'79

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1916 — THÈSE — N° _

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Eugène-Frédéric PHIPPS
Ancien externe des Hôpitaux de Paris

DE

l'Emploi en thérapeutique chirurgicale

DE

L'OXYGÈNE A L'ÉTAT GAZEUX

Président : H. ROGER, *Professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, Rue Racine (VIe)

1916

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

ASSESSEUR : G. POUCHET

PROFESSEURS

	MM
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	WIDAL TEISSIER
Pathologie chirurgicale	LEJARS
Anatomie pathologique	Pierre MARIE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	Auguste BROCA
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	N.
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	N.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LETULLE
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER DEBOVE
Clinique médicale	LANDOUZY GILBERT CHAUFFARD
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE
Clinique chirurgicale	DELBET QUENU N. HARTMANN
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR COUVELAIRE RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN
Hygiène clinique de la première enfance	MARFAN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUSSY
BERNARD	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SAUVAGE
BRUMPT	LABBÉ (H.)	MULON	SCHWARTZ (A.)
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	SICARD
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TANON
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	TERRIEN
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBRÉDANNE	TIFFENEAU
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	VILLARET
GOUGEROT	LEQUEUX	RETTERER	ZIMMERN
GREGOIRE	LEREBOULLET	RIBIERRE	
GUENIOT	LERI	RICHAUD	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A Monsieur le Professeur H. ROGER

Professeur de pathologie expérimentale et comparée.
Membre de l'Académie de Médecine

Qui a bien voulu me faire l'honneur de présider cette thèse.

E. Phipps

A MES MAITRES DANS LES HÔPITAUX

MONSIEUR LE DOCTEUR PICQUÉ

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GOSSET

MONSIEUR LE DOCTEUR HUCHARD (*in memoriam*)

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ REYNIER

MONSIEUR LE PROFESSEUR DEJERINE

MONSIEUR LE DOCTEUR CAUSSADE

De l'Emploi en thérapeutique chirurgicale

DE L'OXYGÈNE A L'ÉTAT GAZEUX

INTRODUCTION

Il nous a semblé intéressant et utile de grouper en un travail d'ensemble tous les faits épars dans la littérature médicale, se rapportant à l'emploi de l'oxygène en thérapeuthique chirurgicale, de récapituler les nombreuses applications qui ont déjà été faites de cette méthode, de la présenter sous tous ses aspects, et enfin, en traitant plus spécialement de son application, toute d'actualité, aux blessures de guerre, d'apporter sous forme d'observations inédites, une contribution à ses indications générales.

Le traitement par l'oxygène à l'état gazeux, employé soit sous forme d'injections sous-cutanées, sois sous forme d'insufflations ou bien encore de bain local, constitue en effet une méthode intéressante à beaucoup de points de vue et qui mérite d'être connue des chirurgiens. Et cependant beaucoup semblent encore l'ignorer. Voilà pourtant près de dix-sept ans que le professseur Thiriar, de Bruxelles, a publié

ses premiers travaux sur ce sujet et depuis lors, lui et ses élèves, dans toute une série de publications, se sont attachés à répandre cette méthode. Les résultats qu'ils annonçaient étaient toujours excellents ; il semblait donc que ce nouveau mode de traitement dût se vulgariser dans les milieux chirurgicaux, ou tout au moins dût être essayé et discuté. Mais, dans quelque domaine que ce soit, chaque fois qu'on introduit quelque chose de nouveau, on se heurte à des préjugés, des routines et des parti-pris indéracinables. Lorsque certaines idées sont bien assises dans le cerveau et de longue date, il est pénible de s'en séparer ; lorsque certaines méthodes, certaines façons de faire sont en usage depuis longtemps et donnent des résultats, somme toute satisfaisants, on ne tient guère à les modifier... Les sentiers battus sont si commodes à suivre !... Donc, malgré tous les efforts de Thiriar et de ses élèves, l'oxygène jusqu'à présent n'a pas eu la faveur des chirurgiens et soit dédain, soit ignorance, bien petit est le nombre de ceux qui l'ont utilisé. Il ne mérite pourtant ni ce dédain, ni cette ignorance ; dans un très grand nombre de cas, il peut rendre de réels services. Certes, la méthode oxygénée n'a pas la prétention de se substituer définitivement à toutes celles employées pour combattre les infections d'ordre chirurgical. C'est un moyen parmi d'autres moyens, et qui donne parfois d'excellents résultats là où d'autres ont échoué. L'arsenal thérapeuthique en chirurgie est déjà riche de moyens, pour combattre l'infection,

mais leur multiplicité même prouve qu'il n'en est aucun de spécifique. L'oxygène doit prendre sa place — et une place importante — parmi eux. C'est le but de ce travail, d'essayer de le démontrer.

Primum non nocere, tel est le précepte qui doit toujours nous guider dans le choix d'un moyen thérapeuthique. Non seulement ne pas nuire d'une façon visible, évidente immédiatement, mais encore ne pas placer, du fait de notre traitement l'organisme dans des conditions d'infériorité pour la lutte qu'il soutient.

Or, lorsque nous cherchons à supprimer d'une façon directe dans un organisme, le microbe, cause nocive, il arrive trop souvent que les effets brutaux de la médication agressive, s'exercent non seulement sur l'ennemi que nous désirons supprimer, mais aussi sur l'organisme que nous voulons protéger.

Tous les moyens chimiques que nous utilisons dans la lutte contre le microbe sont des armes à double tranchant, et, si judicieusement employés qu'ils soient ils lèsent toujours dans une certaine mesure nos tissus et nos cellules.

Je prends le cas du mercure, par exemple. Voilà un corps qui est remarquablement nocif pour l'agent de la syphilis ; ses différentes combinaisons, biiodure de mercure, benzoate de mercure, cyanure de mercure, etc., combattent très efficacement le tréponème pâle, mais en même temps le mercure est très toxique pour notre organisme ; à certaines doses, il lèse la muqueuse buccale, il lèse surtout le paren-

chyme rénal à tel point qu'en présence d'une néphrite survenant chez un syphilitique traité, on peut se demander parfois si ce n'est pas la médication mercurielle plutôt que l'infection syphilitique qui en est la cause.

Il en est de même pour l'arsenic. Erlich a cru tenir dans une des combinaisons de ce corps — le dioxydiamidoarsenobenzol — le vrai spécifique de la syphilis. Quels espoirs n'avait on pas fondé au début sur ce nouveau remède. Mais, mise à part la question de son efficacité, ce corps s'est montré par la suite tellement nocif pour l'organisme et le système nerveux en particulier, que beaucoup de syphiligraphes ont renoncé à son emploi.

Pour ce qui est des antiseptiques employés en chirurgie, mêmes constations. Appliqués localement, peut-être agissent-ils sur le microbe (et encore verrons-nous tout à l'heure que cette action est très douteuse), mais ils agissent aussi d'une façon néfaste sur les tissus où on les applique. Je n'ai qu'à rappeler les accidents, allant jusqu'à la gangrène, observés autrefois avec l'acide phénique, les destructions épidermiques et les brûlures produites par la teinture d'iode. Les moins nocifs, quand ils ne produisent pas de lésions apparentes, compromettent néanmoins la défense de l'organisme en affaiblissant la vitalité de nos cellules.

Mais il y a plus ; les antiseptiques — qui jusqu'à présent sont employés d'une façon prédominante, pour combattre l'infection — non seulement peuvent

être nuisibles, mais leur efficacité même commence à être mise fortement en doute. Un professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de Paris, et non des moindres, a proclamé leur faillite. Le professeur Pierre Delbet, dans une communication récente à l'Académie des Sciences, a montré que du pus immergé pendant vingt-quatre heures dans un volume double de solution antiseptique n'est que très rarement stérilisé. Les antiseptiques les plus divers furent ainsi éprouvés, on n'obtint la stérilisation du pus que six fois sur quinze avec l'acide phénique, deux fois sur huit avec l'éther, deux fois sur neuf avec le sublimé, une fois sur six avec l'eau oxygénée, deux fois sur douze avec la liqueur de Dakin et pas une fois sur treize avec la liqueur de Labarraque. Bien mieux, l'étude de certaines préparations montra que si en certains points les microbes sont détruits, en d'autres ils ont pullulé d'une façon abondante, et ces faits, ajoute Delbet, expliquent que dans certains cas, les antiseptiques puissent troubler l'évolution des plaies, augmenter le nombre des microbes et soient, en somme, plus nuisibles qu'utiles.

Déjà, en 1904, dans des expériences publiées dans *les Annales de la Société des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, Hermann Joris avait montré qu'aux doses et aux dilutions habituellement employées en clinique, les substances dites antiseptiques n'avaient pas de pouvoir destructeur sur les germes infectieux. En ensemençant dans des milieux convenables des cultures jeunes de streptocoques ou

de staphylocoques qui avaient été en contact avec des antiseptiques tels que le sublimé, le permanganate de potasse, le phénol, etc., Joris constata que le développement microbien se faisait néanmoins ; tout au plus, avec les solutions les plus concentrées (phénol à 10/000, sublimé à 1/000, acide borique à 4/00, etc.), obtenait-il un retard de développement variant de un à quatre jours.

Ces expériences de Joris et du professeur Delbet sont, on le voit, assez troublantes et bien faites pour entamer sérieusement notre croyance au pouvoir microbicide des antiseptiques.

Cette question des antiseptiques a occasionné d'ailleurs, en octobre 1915, une discussion à la Société de Chirurgie, au cours de laquelle Tuffier a dit textuellement : « Je ne connais pas actuellement une seule substance chimique qui soit capable de stériliser une plaie en pleine suppuration. » Et d'autres chirurgiens ont appuyé ces dires.

Tout cet exposé nous permet de conclure que les substances antiseptiques, quoiqu'on en ait pensé au début, après les travaux de Lister, ne constituent pas le dernier mot de la thérapeutique anti-infectieuse. Il y a donc lieu de chercher autre chose et dans une autre direction ; au lieu d'essayer de détruire le microbe, chercher à renforcer nos moyens naturels de défense.

Je crois que notre conception de l'art de guérir a fait un progrès énorme du jour où certains se sont attachés, moins à combattre directement les agents

microbiens, cause des maladies, qu'à augmenter le pouvoir de défense de l'organisme, à créer dans cet organisme un état défavorable au développement des germes. et à augmenter la vitalité de ses cellules. En thérapeutique médicale, ce but semble rempli, par exemple, par les sérums spécifiques ou les vaccins qui créent dans l'organisme des conditions humorales telles que le microbe n'y peut vivre...

C'est également à sa faculté de favoriser la défense naturelle que l'oxygène semble devoir ses propriétés thérapeutiques... Dans l'état actuel de notre art de guérir, nous n'avons qu'une action directe très restreinte, pour ne pas dire presque nulle sur les germes infectieux, cause des maladies. Le rôle principal du médecin me semble consister surtout, à ne pas contrarier la *natura medicatrix*, et, par un choix intelligent des moyens employés, à apporter une aide efficace à l'organisme qui se défend. Une bonne thérapeutique sera celle qui, sans employer de moyens nocifs pour nos cellules et nos tissus, stimulera l'activité de nos défenseurs naturels et suscitera au sein de l'organisme attaqué, toutes les réactions salutaires.

En étudiant dans un chapitre spécial, le mode d'action de l'oxygène, d'après les expériences faites jusqu'à ce jour, je montrerai que cette action répond justement à ce but que nous venons d'assigner à toute bonne thérapeutique.

Je me propose, dans les pages qui vont suivre : 1° de faire un court historique de la méthode oxygé-

née en chirurgie ; 2° d'étudier le mode d'action de ce gaz ; 3° d'énumérer toutes les affections chirurgicales traitées jusqu'à présent par l'oxygène ; 4° de décrire la technique et l'instrumentation employées ; 5° enfin de rapporter un certain nombre d'observations inédites, personnelles, ou qui m'ont été aimablement communiquées par leurs auteurs... Je dois adresser mes vifs remerciements au Dr Bayeux (de Paris) qui m'a donné l'idée de cette thèse et m'a initié à la technique du traitement oxygéné que j'ai appliqué sous sa direction et au moyen de son excellent appareil, à l'hôpital du gouvernement italien, à Paris. Je dois également remercier le Dr Lenormant (du Havre), médecin-major à Trouville, et le Dr Lemoine (de Brive), chirurgien de la place de Guéret, pour l'obligeance avec laquelle ils ont bien voulu mettre à ma disposition leurs observations personnelles.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Lorsqu'on fait l'historique d'une question on s'aperçoit en général que des choses qu'on croyait nouvelles, ne le sont pas tant que cela.

L'idée d'utiliser l'oxygène en thérapeutique est presque aussi ancienne que la découverte même de ce gaz. Dès l'année 1780, Chaussier dans *les Mémoires de la Société royale de Médecine*, le préconisa pour traiter la pthisie et dans *la Gazette de la Santé* de 1783, Caillens déclarait avoir guéri (?) deux phtisiques en le leur faisant respirer. A l'heure actuelle encore on cherche à guérir la même affection par ce même gaz. Seuls les moyens de l'employer se sont perfectionnés : on l'injecte dans le tissu cellulaire sous-cutané et le docteur Bayeux, qui a eu l'idée de cette méthode, a communiqué au Congrès de la Tuberculose tenu à Rome en 1912, les bons résultats ainsi obtenus.

En thérapeutique chirurgicale, l'utilisation de l'oxygène à l'état gazeux est de date beaucoup plus récente. La première application vraiment intéressante en fut

faite par Laugier qui, à la suite d'une communication de Maurice Reynaud, selon laquelle « le fait fondamental de la gangrène consiste dans la diminution ou l'absence de l'oxygène nécessaire à l'intégrité de la vie d'un tissu », eut l'idée de traiter des cas de gangrène sénile par les bains locaux d'oxygène gazeux.

Il traita ainsi avec succès deux cas de gangrène des orteils chez des vieillards. Ces cas sont rapportés par Foucras dans sa thèse de doctorat en 1865. On y trouve longuement décrite la technique employée :

« Tous les jours, pendant une heure, on plonge le pied dans un bain d'oxygène pur. Cette unique prescription est remplie avec un appareil assez simple, institué pour cette circonstance. On place du chlorate de potasse et un peu d'oxyde de zinc dans une cornue qui est mise en rapport par un tube coudé avec un flacon laveur qu'on garnit d'un tube de sûreté. De ce flacon part un troisième tube, lequel est fixé, d'une part, sur la troisième tubulure du flacon et, d'autre part, s'engage dans un petit orifice pratiqué sur une grande vessie de bœuf. Cette vessie destinée à loger le pied porte une large fente par laquelle ce dernier est introduit. Pour fermer alors hermétiquement, on applique avec une bande de caoutchouc les bords de cette fente sur la partie inférieure de la jambe en ayant soin au préalable de chasser l'air contenu dans la vessie. Il suffit alors de chauffer avec une lampe à alcool le mélange renfermé dans la cornue et le dégagement d'oxygène qui se

fait rapidement vient gonfler la vessie et agir sur le pied. »

Cette citation était intéressante à faire, car on voit que l'idée du bain local d'oxygène gazeux est déjà nettement appliquée dès cette époque.

Avec les travaux de Demarquay, relatés dans son livre : *Essai de Pneumatologie médicale*, paru en 1866, nous trouvons une première tentative d'application systématique de l'oxygène en thérapeutique chirurgicale. Un des chapitres de son livre est intitulé : *Application thérapeutique de l'oxygène à la chirurgie*. Comme Laugier, il applique localement le gaz sous forme de bains, dans des cas de gangrène sénile, de plaies, d'ulcères. Son matériel, pour le bain local, marque déjà un petit progrès sur celui de Laugier : « Nous avons fait construire à cet effet, dit-il, des manchons en caoutchouc vulcanisé, dans lesquels nous mettons le membre ; des bandelettes de diachylon fixent très exactement l'orifice supérieur du manchon au membre sur lequel on veut opérer ; un tube spécial fait communiquer l'intérieur du manchon avec l'air extérieur et sert à y faire pénétrer l'oxygène. » Sa description est accompagnée d'une figure où l'on voit un pied enfermé dans cette sorte de manchon.

Il guérit par ce traitement 2 cas de gangrène sénile des orteils, un vaste ulcère syphilitique ayant envahi le mollet. Il note — fait important — que, mis au contact des plaies atoniques, l'oxygène y provoque un travail d'excitation, non douloureux,

qui peut être salutaire ; il note aussi que, sur les plaies récentes, ce gaz appliqué d'une façon continue amène un travail réactionnel, pouvant même aboutir à un véritable travail inflammatoire.

Les travaux de ces précurseurs furent, certes intéressant, mais il faut arriver jusqu'en 1895 et aux travaux de l'Anglais George Stoker pour trouver une application méthodique de l'oxygène sous forme de bain local et faite avec un matériel convenable.

Il a résumé sa méthode dans un article du *British Medical Journal*, paru en 1896, intitulé : *The surgical uses of oxygen gas* et auquel nous allons emprunter des extraits.

« Le traitement oxygéné, dit-il, consiste essentiellement à exposer les parties lésées, à l'action du gaz oxygène, soit pur, soit mélangé avec de l'air purifié. L'exposition doit être permanente ou intermittente, suivant chaque cas particulier. Le traitement est applicable aux plaies, aux ulcères et en général à toutes les surfaces cutanées, ou cutanéo-muqueuses, ulcérées ou suppurantes. »

Il décrit ensuite le matériel qu'il emploie et dont il donne une photographie. L'oxygène est contenu dans une sorte de grand sac caoutchouté muni de tuyaux et de robinets pour la distribution du gaz. Le gaz se purifie en passant dans deux flacons laveurs, contenant : l'un, de l'eau de chaux, l'autre du permanganate de potasse. De là il se rend à l'appareil destiné à recevoir la partie malade. Ce dernier appareil est une sorte d'enceinte close dans

laquelle la région à traiter est soumise à l'atmosphère d'oxygène. Selon qu'il s'agit du bras, de la jambe, du pied, de la main, cette enceinte change de forme et de dimensions. Stoker décrit aussi des bonnets caoutchoutés pour les plaies de la tête, des demi-cagoules pour celles de la face, des œillères closes pour la région des yeux, etc.

Il employa ainsi l'oxygène pour le traitement de toutes sortes de plaies, d'ulcérations, de brûlures par le feu ou les liquides bouillants, d'affections des yeux, nez, oreilles, etc.

Il rapporte dans son article cinq observations de malades traités et guéris par lui, avec photographies à l'appui. Dans l'une, il s'agit d'une ulcération eczémateuse de la jambe datant de trente ans et guérie en six semaines par l'oxygène ; dans une autre, il s'agit d'une plaie contuse sur une cicatrice ancienne de brûlure ; toutes sortes de traitements avaient été employés sans résultat ; guérison en six semaines par l'oxygène. Dans une autre encore, c'est une brûlure profonde et étendue de presque toute la face dorsale de la main sur laquelle le traitement habituel n'avait eu aucun effet et qui fut guérie rapidement par l'oxygène.

Tel est l'apport de Stoker à la méthode oxygénée. Si je me suis un peu étendu sur ce sujet, c'est parce que les travaux de cet Anglais sur la question qui nous intéresse sont en général peu connus et qu'ils méritent de l'être mieux, car, comme on le voit, il avait fort bien réglé sa technique du bain gazeux.

Les effets de l'oxygène sur les plaies furent aussi très exactement notés par lui, comme nous le verrons plus loin à propos du mode d'action du gaz.

Mais nous arrivons maintenant aux travaux de celui qui peut vraiment être appelé le père de la méthode oxygénée, car c'est lui qui a inauguré la technique des injections et des insufflations, qui a étendu le champ des applications de l'oxygène à une foule d'affections chirurgicales et, par ses publications comme par celles de ses élèves, s'employa à vulgariser ce nouveau mode de traitement.

C'est en 1899 que Thiriar fait à l'Accadémie de Médecine de Belgique sa première communication sur l'emploi de l'oxygène en chirurgie ; ce premier travail avait surtout pour but de montrer que dans la septicémie gazeuse, affection causée par des anaérobies, on obtenait d'excellents résultat en injectant dans le foyer infecté de l'oxygène et en opposant par ces mêmes injections, faites dans les parties saines un barrage gazeux à l'envahissement de la gangrène.

Par la suite il étendit ce traitement oxygéné à toute une série d'autres affections et les résultats qu'il en obtint furent assez nets pour le convaincre que la méthode oxygénée devait prendre sa bonne place dans la thérapeutique chirurgicale.

Mais les publications de Thiriar et de ses élèves — pour intéressantes qu'elles fussent — restèrent longtemps sans écho à l'étranger et en 1903, A. Herman (1)

1. *Note sur l'emploi en chirurgie de l'oxygène sous pression* (*Bull. Ac. Roy. de méd. de Belg.*, 1903).

chirurgien belge, qui à l'exemple de Thiriar avait appliqué la méthode avec succès à de nombreuses affections, pouvait à juste titre s'étonner de son peu de retentissement à l'étranger : « J'ai vainement cherché, dit-il, dans la littérature médicale étrangère un travail original sur ce sujet. Il est étonnant que ce mode de traitement n'ait pas été plus souvent discuté.» Étonnant en effet, ce silence, et d'autant plus que la technique du traitement était fort simple et que la méthode n'était soumise à aucune difficulté particulière d'application.

Thièry cependant qui l'avait appliqué en France, au traitement de l'anthrax et du furoncle, déclarait au Congrès de Chirurgie de 1903, que les résultats lui en avaient paru *merveilleux* et que cette méthode était la plus efficace qu'il ait eu l'occasion d'employer contre ces affections.

Malgré tout cela, comme le dit Arnaud (1) « le procédé de Thiriar resta lettre morte ou presque, il ne parvint pas à triompher de l'hostilité des uns, du scepticisme des autres, de l'indifférence de la plupart; les tentatives faites par quelques chirurgiens restèrent isolées. »

Peu à peu cependant, et dans ces dernières années quelques chirurgiens avertis essayèrent la méthode et s'en trouvèrent fort bien. Bainbridge et Mecker en Amérique, Rouffart, en Allemagne, l'appliquèrent avec succès à des cas de péritonite.

---

1. Article du *Lyon Chirurgical*, 1912, t. VIII p. 411-433.

En France, ce sont surtout deux chirurgiens de Nancy, Weiss et Sencert, qui nous l'ont fait connaître par leurs communications à la Société de Médecine de Nancy, au Congrès de Chirurgie de 1911 et surtout par un très important et très complet mémoire paru en 1910 dans *la Revue de Chirurgie*. Ce travail, dont nous aurons l'occasion de reparler, est surtout consacré à l'emploi de l'oxygène à courant continu en chirurgie abdominale, mais, nous disent les auteurs, depuis plusieurs années l'emploi de l'oxygène gazeux en thérapeutique chirurgicale est devenu à Nancy d'un usage courant et banal... Phlegmons, septicémies gazeuses, arthrites suppurées, fractures compliquées, pleurésies purulentes ont été heureusement traitées par cette méthode.

Un bon article d'Arnaud dans *Lyon Chirurgical* traita aussi spécialement de l'injection intra-péritonéale d'oxygène. Une thèse de Schmelz parue en 1903 est un travail fort incomplet.

Enfin il ne faut pas oublier que le Dr Bayeux, en faisant construire par la maison Jules Richard un appareil qu'il a appelé *oxygénateur de précision*, a contribué à rendre beaucoup plus simple, plus précise et plus commode l'injection d'oxygène sous la peau ou son insufflation à courant continu.

CHAPITRE II

MODE D'ACTION DE L'OXYGÈNE

L'oxygène à l'état pur est-il doué de propriétés antiseptiques? Vis-à-vis des germes anaérobies, assurément. Mais vis-à-vis des aérobies ? C'est une question encore débattue. Mais jusqu'à présent, je crois, il n'est pas d'expérience qui démontre que l'oxygène sous sa forme physico-chimique normale possède des propriétés antiseptiques. Ces propriétés ne lui appartiendraient que lorsqu'il se dégage sous un état physico-chimique particulier, dit *état naissant*, comme c'est le cas par exemple lorsqu'il se produit par la décomposition de l'eau oxygénée.

H. Joris, qui a entrepris des expériences pour élucider cette question des propriétés antiseptiques de l'oxygène, a cru pouvoir conclure que si ce gaz ne détruit pas les microbes, il atténue du moins leur virulence. Voici quelles furent ces expériences :

1° Soumettant à l'action d'une atmosphère d'oxygène pur, une culture de staphylocoques dorés, il constata qu'elle donnait au bout d'un certain temps du staphylocoque blanc;

2° Après avoir soumis pendant un temps variant de douze à soixante-douze heures des cultures de streptocoques ou de staphylocoques, à l'action de l'oxygène il les injecta à des lapins. Six lapins furent ainsi injectés : 2 reçurent l'injection dans le tissu cellulaire sous-cutané, 1 recut une injection intra-musculaire et 3 furent inoculés dans le péritoine. En même temps que chacun de ces animaux, on inoculait un lapin-témoin dans la même région (tissu cellulaire, muscle ou péritoine) avec une culture de même espèce, mais sur laquelle n'avait pas agi l'oxygène.

Les animaux-témoins inoculés dans le tissu cellulaire ou le muscle avec la culture *non-oxygénée* moururent et présentèrent à l'autopsie de volumineux abcès, tandis qu'au bout du même laps de temps, les lapins injectés avec la *culture oxygénée* ne présentèrent que des lésions beaucoup moins accentuées.

Même résultat avec l'injection intra-péritonéale ; les lapins inoculés avec la culture *non-oxygénée* présentèrent des lésions diffuses et intenses de péritonite, tandis que les lésions de ceux qui avaient reçu la *culture oxygénée* étaient moins intenses.

Lippens, à la suite d'expériences du même ordre, conclut comme Joris que l'oxygène atténue la virulence et la vitalité des aérobies, mais sans cependant en empêcher le développement. Son action consiste surtout à annihiler chez eux la faculté de produire des toxines et les éliminer.

Paolo Bovo fait, dans ses expériences, des constata-

tions absolument opposées aux précédentes. Le staphylocoque se développe aussi bien dans des milieux de culture soumis à une atmosphère d'oxygène pur que dans des milieux normaux ; l'oxygène pur n'a aucune action sur les toxines de ce microbe.

Enfin des expériences assez récentes et très précises de Burkhardt concluent également contre l'action antiseptique de l'oxygène.

Burkhardt soumet des cultures de staphylocoque à un courant continu d'oxygène : il constate qu'après quatre jours il ne s'y est développé que quelques rares colonies microbiennes tandis que dans des cultures-témoins le développement des colonies s'est fait avec intensité. Il interrompt le courant d'oxygène et constate alors que les colonies se développent comme sur les cultures-témoins. De cette première série d'expériences, il semble donc bien se dégager la conclusion qu'il existe bien réellement un pouvoir atténuateur de l'oxygène sur le développement des microbes. Mais si on recommence ces expériences en plaçant les cultures à l'étuve à 38 degrès (ce qui correspond à peu près à la température du corps humain) les colonies microbiennes se développent sur les cultures oxygénées à peu près comme sur les cultures-témoins, et, en injectant à des animaux ces deux sortes de cultures, on obtient avec l'une ou avec l'autre des abcès de même caractère et de même grosseur.

Enfin Burkhardt voulant encore étudier l'action antitoxique de l'oxygène fit barboter un courant continu de ce gaz sur des toxines filtrées de cultures sta-

phylococciques et, en les injectant à des animaux, observa qu'elles se montraient encore actives, mais que cette activité était moindre que celle des toxines témoins *non oxygénées*. L'oxygène semble donc ne produire qu'une simple atténuation des toxines microbiennes et non pas une neutralisation complète.

En somme, de ces expériences de Joris, Paolo Bovo et Bukhardt, en dépit de quelques contradictions, il se dégage cependant deux faits très nets :

1° « L'oxygène à la température du corps humain, n'empêche pas le développement des cultures microbiennes » ;

2° « Les cultures microbiennes soumises à l'action prolongée d'une atmosphère d'oxygène pur conservent leur pouvoir de produire des lésions lorsqu'on les injecte à des animaux. »

D'où la conclusion : « L'oxygène pur sous son état physico-chimique normal n'est pas un agent microbicide. »

Ce n'est donc pas par ses propriétés antiseptiques qu'il faut expliquer les bons effets obtenus en clinique par l'emploi de ce gaz contre les processus septiques

L'oxygène pur semble agir surtout comme un stimulant des réactions organiques salutaires et de la vitalité de nos cellules.

Deux ordres de faits tendent à le prouver :

1° Des faits expérimentaux ;

2° Des observations cliniques ;

1° Faits expérimentaux. — Dans toute une série d'expériences, le professeur Jean Demoor a étudié

l'influence de certains gaz ou de certains corps sur l'activité de la cellule. Elles ont fait l'objet d'un beau mémoire paru en 1894 dans *les Archives de Biologie*. Ces recherches très intéressantes et très importantes pour le sujet qui nous occupe méritent d'être rapportées avec quelques détails.

Demoor a étudié le fonctionnement de la cellule de *Tradescantia virginica*. De jeunes poils staminaux de *Tradescantia* sont déposés dans une goutte de solution de sucre à 3 o/o et examinés à un fort grossissement. Cette solution sucrée ne détermine aucune plasmolyse et permet aux cellules de continuer à vivre régulièrement. « Au microscope on voit alors nettement, dit Demoor, les mouvements dont la cellule est le siège. Les fines granulations constitutives de la matière protoplasmique sont transportées le long de la paroi cellulaire ; elles sont soumises à une véritable rotation autour du noyau ; elles sont entraînées le long des tabécules qui unissent le protoplasma périphérique au protoplasma central et cela d'un mouvement continu et régulier, amenant une distribution uniforme des grumeaux dans toutes les parties protoplasmiques de la cellule ».

Demoor étudia séparément sur le protoplasma et sur le noyau les modifications d'activité sous certaines influences.

En faisant passer sur la cellule étudiée un courant d'oxygène, il constata que les mouvements protoplasmiques s'accéléraient, tout en conservant cependant leurs caractères normaux. « L'oxygène exagère donc

l'activité du protoplasma». Si au lieu d'oxygène on fait passer de l'hydrogène, « les mouvements protoplasmiques, légèrement accélérés au début, finissent par s'arrêter au bout d'un temps variant de quinze à quarante minutes ; la cellule n'offre plus aucun signe d'activité ; le protoplasma devenu granuleux est au repos. » Mais, si on arrête le courant d'hydrogène et qu'on fasse passer sur la cellule un courant d'air, les mouvements protoplasmiques reprennent.

Avec l'anhydride carbonique même arrêt de l'activité protoplasmique avec cette différence que cet arrêt, beaucoup plus précoce, se produit au bout de trois à six minutes et que l'état granuleux du protoplasma est plus accentué.

Arrêt de l'activité également quand on soumet la cellule à l'action du vide.

L'oxygène, seul, exagère donc d'une façon durable l'activité du protoplasma.

Cette influence heureuse de l'oxygène se constate également sur l'activité propre du noyau. Dans les cellules exposées, au courant d'oxygène « la mitose est fortement exagérée ; la succession des phases de la division karyokinétique est plus rapide que normalement ».

En résumé donc, « que ce soit sur l'activité propre du protoplasma cellulaire ou sur celle du noyau, l'oxygène à l'état pur a un pouvoir très net d'exagération, qu'on ne constate pas avec d'autres gaz, tel l'hydrogène ou l'anhydride carbonique ».

Les expériences de Demoor ont porté aussi sur les

leucocytes ; on sait que ces cellules manifestent leur activité par des mouvements de leur protoplasma, dits *mouvements amiboïdes*.

Sous l'influence du courant d'oxygène, on voit ces mouvements s'exagérer ; les déplacements deviennent très rapides ; les pseudopodes sont extrêmement mobiles, divisés et subdivisés.

Si, au lieu d'oxygène, on fait agir sur le leucocyte de l'hydrogène ou de l'acide carbonique, par exemple, on voit au contraire les mouvements amiboïdes s'éteindre ; le leucocyte se ramasse sur lui-même, devient sphérique et immobile.

Telles sont, succintement résumées, les très intéressantes expériences du professeur Demoor.

L'oxygène s'est donc montré indispensable à la vie de la cellule, que ce soit la cellule végétale de *tradescantia virginica*, ou que ce soit le leucocyte. Lorsque l'oxygène vient à manquer (action du vide, atmosphère d'hydrogène ou d'anhydride carbonique), on voit s'éteindre l'activité cellulaire (arrêt des mouvements protoplasmiques chez *Tradescantia* ; immobilité du leucocyte). Lorsque l'oxygène est fourni en plus grande quantité, on constate au contraire une exagération des phénomènes cellulaires qui caractérisent la vie de la cellule.

Ces expériences, déjà anciennes, mais faites avec beaucoup de soin et minutieusement observées, nous expliquent bien la double action qu'aura l'oxygène pur, sur un tissu soumis à des influences pathologiques.

1° « Il exagérera l'activité des cellules mobiles d'où phagocytose plus intense, défense plus énergique ;

2° Il accroîtra la vitalité des cellules fixes de nos tissus, d'où travail de réparation plus intense, cicatrisation plus rapide. »

D'autres constatations expérimentales faites par d'autres auteurs nous apportent d'autres preuves de cette action de l'oxygène. Joris constate que ce gaz active la diapédèse : étalant sur la platine d'un microscope dans une cuvette en verre, maintenue à une certaine température, le mésentère d'un lapin, puis faisant arriver de l'oxygène sur cette membrane, voici ce qu'il observe : « Les vaisseaux mésentériques ne se dilatent que peu ; le ralentissement circulatoire est peu marqué et surtout passager. Bientôt le sang afflue abondamment ; la diapédèse s'exagère et paraît très notablement accélérée. Après trente-cinq minutes d'action, les vaisseaux capillaires sont entourés par place d'un véritable *manchon de leucocytes émigrés*.

Examinant aussi des gouttes de sang provenant par piqûre des bourgeons d'une plaie avant et après action de l'oxygène, il constate dans ce dernier cas une augmentation du nombre des globules blancs ; enfin, après action du gaz, il observe des figures de phagocytose plus nombreuses.

Burkhardt, observant à travers une sorte de ventouse, dans laquelle circule un courant continu d'oxygène, des plaies faites expérimentalement à l'oreille

d'un lapin, constate une hyperhémie notable que ne présentent pas les plaies-témoins. Au bout de vingt-quatre heures, le tissu de granulation apparaît déjà et la réparation se fait beaucoup plus rapidement que sur les plaies-témoins.

Seaman Bainbridge, chez des lapins laparotomisés, scarifie des surfaces péritonéales qu'il met en contact par des sutures lâches, et fait arriver dans la cavité abdominale de l'oxygène. Tandis que chez des animaux témoins, scarifiés de la même façon, des adhérences péritonéales unissent rapidement ces surfaces affrontées, sur les péritoines oxygénés, au bout de quarante-huit heures, il ne s'était produit aucune adhérence, ce que Bainbridge explique en partie par l'action excitatrice de l'oxygène sur les cellules endothéliales, accélérant la réparation des surfaces cruentées.

Constatations cliniques. — Les faits observés en clinique apportent d'autres preuves de cette action excitatrice de l'oxygène sur les processus de défense et de réparation.

Stoker, dans son travail déjà cité, insiste sur les phénomènes locaux constatés au niveau des plaies et des ulcérations traitées par l'oxygène : « Le premier effet de l'oxygène, dit-il, surtout lorsqu'il est employé fortement, est d'augmenter la sécrétion des plaies, ce qui est une bonne chose, en permettant l'élimination des micro-organismes qui sont dans la profondeur des tissus ; le point le plus satisfaisant dans ce traitement est la nature des cicatrices obte-

nues ; elles ont l'aspect de la peau qui les entoure ; elles ne sont ni contractées, ni plissées. »

Arnaud se basant sur ses constatations cliniques dit aussi : « L'oxygène paraît agir moins par son pouvoir bactéricide que par l'exaltation du pouvoir de défense des tissus pathologiques mis à son contact. Rapidement ceux-ci se transforment, nous n'en voulons pour preuves que les heureuses modifications que présentent alors les plaies septiques ; les tranches d'incision jusque-là blafardes, changent d'aspect ; elles perdent leur coloration grisâtre, deviennent rosées ; les bourgeons charnus cessent d'être atones, la sécrétion de la plaie se modifie ; les flocons de fibrine se détachent ; à la sécrétion jusqu'alors épaisse, succède la production d'une sérosité de bon aloi. »

Nous avons nous-même fait de semblables constatations cliniques, nous avons traité en particulier, deux plaies torpides par l'oxygène (nous rapporterons en détail, plus loin, l'observation d'un de ces cas), l'aspect de ces plaies s'est considérablement modifié du jour où, abandonnant les antiseptiques, nous les avons traitées par l'oxygène ; la surface de ces plaies qui était grisâtre, sale, a pris un aspect plus vivace, plus vascularisé ; les bords secs et croûteux se sont aplatis, amincis et ont commencé à montrer une mince frange épidermique de coloration nacrée. Les mêmes constatations sont faites par le Dr Bayeux, sur les moignons d'amputation *en saucisson* qu'il a traités par l'oxygène à l'hôpital de *l'hôtel Impérial* à Nice. Il note qu'après les bains locaux d'oxygène,

l'aspect des plaies opératoires se modifie, les tranches musculaires, auparavant sales et purulentes, deviennent roses et que quelques îlots épidermiques y apparaissent.

Tel est donc l'ensemble de faits expérimentaux et cliniques qui prouvent que l'oxygène, loin de produire, comme les antiseptiques, des effets locaux nuisibles sur les tissus, ne fait au contraire qu'exalter l'activité de nos cellules, permettant ainsi à la substance vivante de produire sans cesse du travail et plaçant nos tissus dans les meilleures conditions pour se défendre et se réparer, donc pour guérir.

CHAPITRE III

AFFECTIONS CHIRURGICALES TRAITÉES PAR L'OXYGÈNE

Les affections chirurgicales les plus diverses ont déjà été traitées par l'oxygène gazeux. Nous nous proposons dans ce chapitre de faire une rapide revue de ces affections et de résumer les observations qui nous paraissent les plus intéressantes.

Septicémie gazeuse. — Les premiers essais de Thiriar, avons-nous dit, portèrent sur la septicémie gazeuse. Il était en effet logique de penser que dans cette affection due à des anaérobies (*perfringens* ou *vibrion septique* ou associations microbiennes diverses), le traitement oxygéné dût agir avec le maximum d'efficacité puisqu'à l'action stimulante du gaz sur la défense de l'organisme s'ajoutait une action microbicide certaine. Thiriar nous dit avoir traité de 1899 à 1903, 3 cas à forme rapide et de nombreux autres à marche moins rapide ; toujours la guérison a été obtenue, toujours la marche de la septicémie a été arrêtée presque instantanément. « Je suis convaincu, dit-il encore que l'oxygène est

l'antidote de la gangrène gazeuse. Mais pour cela il faut user de l'oxygène largement, l'insuffler à forte dose dans le foyer gazeux et de plus l'injecter sous la peau en plus grande quantité possible dans les parties encore saines du membre atteint, pour éviter qu'elles ne soient envahies à leur tour. »

On oppose ainsi un véritable *barrage oxygéné* à cette affection dont on connaît la tendance désespérante à envahir de proche en proche tout un membre ou un segment de membre.

L'injection doit, d'après Thiriar, dépasser largement les limites du mal.

« Il m'est arrivé, dit-il, pour des septicémies gazeuses partant de la jambe, d'insuffler non seulement toute la jambe, mais encore la cuisse. »

Cette injection est absolument sans danger. On n'observe jamais d'accidents à sa suite et toujours on obtient l'arrêt de la marche de l'infection.

Bien entendu ces injections préventives doivent s'accompagner d'un traitement énergique au niveau du foyer infecté, consistant en débridements larges des zones gazeuses avec barbotages permanents d'oxygène et grands pansements à l'eau oxygénée dans l'intervalle de ces barbotages.

R. Hermann, chirurgien des charbonnages à Haine-Saint-Pierre, dans une communication à *l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, en 1903, rapporte aussi un cas grave de septicémie gazeuse qu'il traita par l'oxygène :

Un houilleur eut le pied serré de telle sorte par

un câble d'acier, qu'il en résulta une fracture compliquée de la cheville avec ouverture de l'articulation tibio-tarsienne. Le pied était dans un état lamentable, l'article ouvert était souillé de cambouis, suppurait et il était impossible de conserver à ce blessé son pied. On se proposait d'en pratiquer l'amputation, lorsque se déclara brusquement une gangrène gazeuse qui, partie du pied, remontait jusqu'au creux poplité et en avant de l'épine tibiale. Fièvre élevée, très mauvais état général. Herman fit alors de larges insufflations d'oxygène dans le membre atteint, dans le cou-de-pied, dans la jambe et dans la cuisse jusqu'au niveau de l'arcade crurale.

A la suite de ces injections et insufflations pratiquées plusieurs jours de suite, l'état du malade s'améliora rapidement et trois jours après le début de ce traitement l'état local était tellement satisfaisant qu'on pouvait pratiquer l'amputation projetée auparavant et qui se fit au tiers inférieur de la jambe. Herman estime que sans cette application énergique de l'oxygène, le sacrifice même de la cuisse n'aurait peut-être pas réussi à sauver ce malade.

Dans la thèse de Schmelz se trouve également rapportée une observation de Thiriar concernant un cas de gangrène gazeuse traité avec succès par l'oxygène :

Le malade, un homme de vingt-sept ans, avait reçu dans le mollet gauche une charge de plombs. Le mollet criblé d'orifices s'infecta, il se produisit un gonflement considérable de tout le membre inférieur. La

peau était de coloration bronzée avec des marbrures par endroits. La crépitation gazeuse était nette au niveau des poches gazeuses qui siégeaient principalement sur le dos du pied ainsi qu'à la partie supero-externe et interne de la jambe.

Par la pression de la jambe on faisait sourdre au niveau des orifices produits par les plombs une sérosité roussâtre, spumeuse. Fièvre élevée ; mauvais état général, subdélire. Des injections d'oxygène furent pratiquées dans tout le membre inférieur au moyen d'une série de piqûres ; par les orifices d'entrée des plombs, on insuffla également de l'oxygène.

Dans l'intervalle de ces injections et de ces insufflations, de larges pansements à l'eau oxygénée étaient appliqués.

Au bout de trois jours de ce traitement l'évolution de cette gangrène gazeuse pouvait être considérée comme enrayée. Le gonflement du membre et la crépitation gazeuse diminuaient. Malheureusement le tétanos se déclara et finit par emporter le malade.

Ce fut néanmoins un succès de l'oxygène car, lorsque le malade mourut de son tétanos, la gangrène gazeuse était jugulée depuis longtemps.

Barnich, assistant de Thiriar, publie également en 1902 une observation de phlegmon gangréneux diffus de tout le membre inférieur gauche, traité et guéri par le courant continu d'oxygène.

La guerre actuelle, en amenant parmi nos malheureux blessés une éclosion considérable de cas de gangrène gazeuse, a donné l'occasion d'étudier plus

amplement l'efficacité de l'injection d'oxygène dans ces cas.

Ceux qui connaissaient les travaux de Thiriar et de ses élèves ont appliqué la méthode dès le début et s'en sont déclarés très satisfaits.

Par contre, d'autres chirurgiens l'ont attaquée assez vivement. Il faut ajouter que beaucoup parmi ceux-ci lui déniaient toute efficacité sans même l'avoir essayée, et ne la combattaient qu'en vertu d'arguments théoriques.

En 1915, les échos de la *Société de Chirurgie* ont retenti du bruit de ces disputes. Il faut dire aussi que dans toute cette question de la gangrène gazeuse nous en sommes encore à des incertitudes et des tâtonnements. Que ce soit à propos de la bactériologie de l'affection, que ce soit à propos même de sa définition, de son existence en tant qu'entité morbide ou de simple syndrome clinique, on n'est pas d'accord.

Quant au traitement on a tout proposé, chacun a apporté sa petite thérapeutique : ignipuncture, chlorure de zinc, arsenobenzol (*Ravaut*), éther (*Ombredanne*), solutions térébenthinées (*Dionis de Séjour*) formol (*Morestin*), air chaud (*Quénu*), etc, etc, etc.

N'ayant pas l'expérience requise pour trancher le débat, nous nous contenterons de rapporter les opinions émises par ceux qui ont expérimenté la méthode.

H. Vennin, Girode et Haller, qui l'ont beaucoup employée, sous forme d'injections sous-cutanées des

parties saines, disent avoir dans certains cas pu éviter ainsi l'apparition de la gangrène sur des plaies explosives très infectées, avec des tissus atones en état de stupeur locale. Dans d'autres cas de gangrène déclarée, mais où l'infection était cantonnée à la plaie et à ses abords immédiats, ils ont pu juguler complètement son évolution. Lorsque la tuméfaction et la teinte bronzée avaient déjà envahi le membre, mais sans placard de gangrène, ils ont pu également enrayer le processus.

Enfin, alors même que le membre était envahi par la putréfaction, ils ont pu dans certains cas limiter les dégâts et sauver l'existence des blessés.

A l'appui de leurs dires, ils rapportent 14 cas traités par l'oxygène. L'observation la plus démonstrative du fait de la gravité de l'infection et par le beau résultat obtenu est celle que nous résumons ci-dessous.

OBSERVATION X

Soldat blessé par coup de feu à courte distance, fracture comminutive de l'humérus au niveau du tiers supérieur avec lésions explosives.

Le 19 au soir, le membre est en pleine évolution gangréneuse, l'infiltration gazeuse a gagné l'épaule : la région deltoïdienne, la région pectorale et toute une partie du creux susclaviculaire sont envahies. La racine du membre, la partie adjacente du thorax, le côté correspondant du cou sont

injectés à l'oxygène autant que le permet la gêne respiratoire déterminée par l'insufflation des tissus : la situation du blessé paraît désespérée.

Le 20, nouvelle injection d'oxygène, état stationnaire.

Le 21, amélioration manifeste ; l'évolution de la gangrène à la racine du membre est nettement arrêtée ; un sillon d'élimination apparaît au niveau de la fracture en pleine région deltoïdienne, dans la zone sphacélée, le reste du membre est en pleine putréfaction.

Les jours suivants l'élimination continue. Rapidement la plaie détergée prend un bel aspect et se met à bourgeonner vigoureusement.

Le 11 janvier, évacuation du blessé qui est en bonne voie de guérison.

Depage (de Bruxelles) qui a également beaucoup appliqué l'oxygène dans les gangrènes gazeuses dit que :

« Quand la septicémie a évolué avec infiltration gazeuse sous-cutanée, les injections d'oxygène rendent les plus grands services, il se répand sous pression dans tout le tissu cellulaire sous-cutané et il arrête partout où il pénètre le développement microbien. Les modifications sont surprenantes. Mais quand l'infection est profonde, qu'elle a envahi le tissu cellulaire profond de la cuisse, de la fesse, du dos ou de l'épaule, l'action de l'oxygène se trouve réduite et le résultat de son application devient douteux. »

Th. Weiss et Gross (de Nancy) dans des notes de

chirurgie de guerre disent également avoir employé la méthode oxygénée avec bons résultats.

Faisons remarquer, pour répondre à certaines observations faites par Riche à la *Société de Chirurgie* que la méthode oxygénée ne doit pas dispenser de recourir dans le traitement de la gangrène gazeuse, aux larges débridements et aux amputations s'il y a lieu.

Péritonites suppurées. — De même qu'il avait eu le premier l'idée d'injecter et d'insuffler de l'oxygène dans les membres atteints de gangrène gazeuse, Thiriar fut le premier à faire circuler un courant de ce gaz à l'intérieur de l'abdomen dans des cas de péritonite. Mais cette application spéciale de la méthode oxygénée fut surtout bien étudiée en France, par deux chirurgiens de Nancy, Weiss et Sencert. Ils ont publié une statistique comprenant 16 cas de péritonites traitées par eux au moyen du courant continu d'oxygène. Je renvoie pour le détail de ces observations à leur mémoire paru dans *la Revue de Chirurgie*, en 1910, me contentant de lui emprunter le bref résumé, sous forme de titre, de chacune de ces observations.

Obs. I. — Contusion de l'abdomen. Perforation intestinale. Péritonite. Laparotomie vingt-cinq heures après. Drainage. Oxygène. Guérison.

Obs. II. — Contusion abdominale. Rupture de l'estomac. Laparotomie immédiate. Oxygène. Mort.

Obs. III. — Contusion abdominale. Rupture intestinale. Laparotomie dix heures après. Oxygène. Amélioration. Mort sept jours après des suites d'une perforation intestinale secondaire.

Obs. IV. — Contusion abdominale. Rupture intestinale. Laparotomie quarante heures après. Oxygène. Mort.

Obs. V. — Contusion abdominale. Laparotomie soixante heures après. Mort.

Obs. VI. — Ulcère perforé de l'estomac. Laparotomie vingt-quatre heures après le début des symptômes. Oxygène. Mort.

Obs. VII. — Péritonite aiguë généralisée par rupture de pyosalpinx. Laparotomie vingt-sept heures après le début des symptômes. Oxygène. Guérison.

Obs. VIII. — Péritonite aiguë par rupture de pyosalpinx ancien. Colpotomie. Oxygène, puis laparotomie. Oxygène. Guérison.

Obs. IX. — Double salpingite suppurée. Hystérectomie et salpingectomie abdominale. Début de péritonite post-opératoire le deuxième jour. Oxygène. Disparition rapide des signes de péritonite.

Obs. X. — Double salpingite suppurée. Opération. Drainage. Le sixième jour, début de péritonite septique. Oxygène. Disparition rapide des phénomènes péritonéaux.

Obs. XI. — Double pyosalpinx. Opération. Drainages abdominal, vaginal. Le quatrième jour, symptômes de péritonite grave. Oxygène. Disparition rapide des phénomènes péritonéaux.

Obs. XII. — Péritonite appendiculaire. Drainage péritonéal multiple. Oxygène. Guérison.

Obs. XIII. — Péritonite appendiculaire à forme grave. Drainage abdominalo-lombaire. Oxygène. Guérison.

Obs. XIV. — Péritonite diffuse appendiculaire. Drainages multiples. Oxygène. Guérison.

Obs. XV. — Péritonite appendiculaire. — Drainages multiples. Fistule stercorale. Oxygène. Guérison.

Obs. XVI. — Appendicite aigüe. Drainage iliaque. Fistule stercorale. Oxygène. Guérison.

Voilà donc 16 cas de péritonite ou de complication péritonéale d'affections abdominales, traitées par l'oxygène, et sur ces 16 cas, 11 guérisons.

Évidemment ces cas sont un peu disparates, il s'y trouve 3 cas d'infection péritonéale post-opératoire jugulée dès le début de leurs manifestations ; 5 cas de péritonite appendiculaire avec 5 guérisons ; 7 cas de péritonite généralisée avec 2 guérisons.

Si l'on fait la statistique globale de ces cas assez

dissemblables, on voit qu'on a obtenu une guérison dans 68,7 o/o des cas.

Il ne faut user qu'avec modération de ce système qui consiste à utiliser des statistiques globales pour rechercher dans le pourcentage des guérisons, une preuve de l'efficacité d'une méthode. Mais nous disent Weiss et Sencert : « Ce que les chiffres ne sauraient indiquer, c'est l'impression très nette que nous avons eue dans tous ces cas, même les plus désespérés, du temps d'arrêt apporté dans la marche de la péritonite par la laparotomie et surtout par le traitement post-opératoire oxygéné ».

Arnaud, qui a également publié un travail sur le traitement des péritonites diffuses par l'oxygène, et apporté à l'appui 3 observations avec une guérison, en note lui aussi les bons effets caractérisés par une modification des sécrétions péritonéales. Alors que dans les cas de péritonites diffuses traités par les moyens classiques, les drains ne donnent issue qu'à une quantité insignifiante de produits septiques, il se produit par l'oxygène une exsudation séreuse abondante ; de plus, le gaz, par sa présence, empêche la formation de fausses membranes, et, dans la cavité abdominale libre d'adhérence, il se fait un drainage efficace et une large chasse des produits septiques ; cette chasse est accrue par le brassage de la masse intestinale dont le péristaltisme s'exagère par action de l'oxygène.

L'oxygène peut être employé de diverses façons dans ces cas de chirurgie abdominale.

En Amérique, Bainbridge et Mecker, après laparatomie et insufflation dans le ventre d'une certaine quantité d'oxygène, refermaient le ventre sur cet oxygène qu'ils laissaient ainsi se résorber dans la cavité abdominale.

Mais la méthode de choix, celle qu'avait déjà indiquée Thiriar, celle employée par Weiss et Sencert et par Arnaud, consiste à faire passer un courant continu d'oxygène dans la cavité abdominale.

Après laparotomie on place deux ou plusieurs gros drains.

Suivant le siège de la lésion les drains doivent être placés tantôt dans la région lombaire, hypogastrique, vaginale, etc.

Par le drain abdominal on fait arriver le courant d'oxygène, et le gaz s'échappe avec les produits septiques par les autres drains.

Le courant d'oxygène doit être maintenu le plus longtemps possible et doit être établi de façon à ce que le gaz barbotte largement dans la cavité abdominale.

Bien entendu l'oxygène ne dispense pas de recourir à certains moyens qui ne peuvent que favoriser son action : comme par exemple la position de Fowler, l'entéroclyse de Murphy, les injections d'huile camphrée, etc.

Arthrite suppurée. — Thiriar a traité par l'oxygène 3 cas d'arthrite suppurée du genou ; trois fois la guérison radicale a été obtenue. Voilà le résumé de ces 3 observations :

OBSERVATION I

Jeune homme de vingt ans. En faisant une chute s'enfonce dans le genou droit un ciseau de menuisier ; l'outil pénètre au-dessus de la rotule et fait une plaie articulaire. Il se développe une arthrite suppurée ; gonflement œdémateux du genou ; douleur intense ; fièvre élevée ; arthrotomie ; évacuation du pus, lavage à l'eau oxygénée ; drainage. Par le drain on fait circuler pendant quarante-huit heures dans l'articulation un courant continu d'oxygène. Chute rapide de la température. Cessation de la suppuration ; suppression du drainage ; fermeture sans incidents de la plaie cutanée, guérison complète en vingt jours.

OBSERVATION II

Arthrite suppurée du genou droit, consécutive à coup de hache. Arthrotomie, évacuation du pus qui contient du streptocoque, lavage à l'eau oxygénée, drainage et courant continu d'oxygène. L'articulation ne suppure plus au bout de quelques jours. Suppression du drain ; mais le malade continue à avoir de la fièvre, de l'empâtement du tissu cellulaire et il se fait finalement autour du genou toute une série de suppurations cellulaires dans lesquelles on décèle du gonocoque et contre lesquelles l'oxygène fut impuissant.

OBSERVATION III

Jeune garçon de quinze ans. Fait une chute sur le genou ; il se produit une plaie contuse cutanée qui cicatrise ; mais

par la suite ce jeune garçon fait une arthrite suppurée de son genou contusionné ; fièvre élevée, mauvais état général. Arthrotomie. Evacuation du pus. Drainage ; on fait passer dans l'articulation un courant continu d'oxygène. La cicatrisation et la guérison sont obtenues en quelques jours.

Ces observations intéressantes ne demandent aucun commentaire. On sait la gravité des arthrites suppurées du genou. Dans ces 3 cas cités, on remarquera la rapidité avec laquelle cessa la suppuration et s'obtint la guérison par l'emploi du courant d'oxygène. Il faut voir là plus qu'une simple coïncidence.

Il n'y a pas de règles spéciales à formuler pour l'application de l'oxygène dans ces cas, sinon que le barbotage doit se faire largement et que le courant d'oxygène doit être maintenu d'une façon permanente jusqu'à cessation de la suppuration.

Pleurésie purulente. — Nous nous contenterons de rapporter une observation typique de pleurésie purulente soignée avec succès par la méthode oxygénée ; elle est due à Herman, chirurgien à Haine-Saint-Pierre :

Femme de vingt-huit ans, atteinte de pleurésie purulente gauche avec fistule en avant dans le huitième espace intercostal.

Une seonde introduite dans la fistule pénètre en haut jusqu'à la deuxième côte. Fièvre ; très mauvais état général ; œdème des pieds ; maigreur squelettique, vomissements. La fistule laisse couler une quantité considérable de pus dans

lequel l'examen bactériologique décèle du streptocoque et du staphylocoque.

Devant cet état précaire on n'ose pratiquer l'Estlander et on se contente après élargissement de la fistule par pleurotomie de réséquer un bout de la huitième côte, de pratiquer un curettage superficiel de la plèvre et de placer un gros drain. Ensuite on fait passer le courant d'oxygène. Pendant les trois ou quatre premiers jours l'écoulement du pus fut extrêmement abondant. Tous les jours insufflation d'oxygène, sans grande conviction d'ailleurs au début, mais au bout de huit jours l'amélioration était manifeste dans l'état local et général. La nature du pus se modifia très vite. De vert *purée de pois* il devint plus séreux et beaucoup moins abondant. La malade engraissait, mangeait et se levait. Le mieux fut si rapide que moins de deux mois après le début du traitement elle put sortir complètement guérie.

Revue huit mois après la guérison se maintenait.

FURONCLE ET ANTHRAX. — Le furoncle et l'anthrax sont les affections qui ont le plus bénéficié de la méthode oxygénée. On sait combien ces affections sont parfois rebelles au traitement. On sait quelle est la gravité de l'anthrax chez certains individus, combien l'on a de peine à arrêter l'extension du mal, et à quels débridements considérables on est parfois obligé de recourir pour obtenir l'élimination des multiples bourbillons dont sont parfois farcies ces tumeurs.

On sait aussi combien est douloureux ce traite-

ment et avec quelle lenteur s'obtient la guérison et la cicatrisation définitive.

Avec le traitement oxygéné, nous dit Thiriar, on arrête net le processus de mortification caractéristique. Ces phénomènes douloureux s'amendent immédiatement et sans qu'il soit nécessaire de faire de grands débridements. La période d'élimination et de réparation commence immédiatement.

Voici la technique réglée par Thiriar. Quand il s'agit d'un furoncle peu volumineux, le piquer à la base ou dans le cratère avec une aiguille fine et injecter en plein dans la tumeur une certaine quantité de gaz. Si la nécrose est déjà constituée et le cratère formé, le bourbillon s'éliminera très vite avec les produits septiques.

S'il n'y a encore que tuméfaction et rougeur, l'oxygène hâtera la formation du pus, et la délimitation du foyer nécrotique destiné à s'éliminer.

Quand il s'agit de ces larges anthrax qui occupent parfois toute la nuque ou une vaste région du dos, rouges, durs, tendus, extrêmement douloureux, criblés d'orifices punctiformes, en pomme d'arrosoir. il faut alors ne pas craindre d'employer l'oxygène largement.

Introduire dans toutes les parties, dans tous les orifices, une aiguille ou un tube mousse et insuffler avec force l'oxygène dans toutes les cavités de la tumeur. Avec une aiguille à injections, pratiquer de nombreuses injections profondément dans la masse même de la tumeur et à sa base. Puis, par une série de

piqûres établir à la périphérie de l'anthrax une zone d'emphysème.

Ces injections faites, appliquer un grand pansement humide à l'eau oxygénée et recommencer le lendemain et les jours suivants, s'il y a lieu, cette manœuvre.

Dès les premiers jours de ces injections, les douleurs, si violentes parfois, s'atténuent, les produits septiques s'échappent en grande abondance, par les orifices cutanés, en même temps que les tissus sphacélés. Peu à peu, l'induration périphérique disparaît, la tumeur se ramollit, s'affaisse et le bourgeonnement commence, et se fait avec une rapidité inconnue avec les autres modes de traitement.

Thiéry qui a appliqué la méthode dans son service de l'hôpital Saint-Antoine, a pu dire au Congrès de Chirurgie de 1903 que les résultats lui en ont paru *merveilleux*, et que ce procédé est le plus efficace qu'il connaisse contre ces affections.

Il dit avoir observé comme Thiriar :

1° La rapide disparition de la douleur après une légère exacerbation due à la distension des tissus par l'oxygène ;

2° La disparition du gonflement ;

3° La régression du furoncle.

Ces résultats sont obtenus très rapidement en trois ou quatre jours et (ce sont ses propres paroles) *la rapidité de la guérison n'a d'égale que sa constance.*

Cependant, il ajoute que pour que ces beaux résultats soient obtenus au maximum, il faut

avoir affaire à un furoncle au début. Quand le malade se présente tardivement, les résultats semblent moins intéressants. Cette méthode lui semble donc devoir être réservé surtout au traitement *abortif* du furoncle.

A l'appui de la méthode, de très nombreuses observations sont rapportées par Thiriar et ses élèves, par Schmelz dans sa thèse, par R. Herman, chirurgien de Haine-Saint-Pierre, qui dit avoir soigné ainsi avec succès, plus de 200 cas de furoncles et d'anthrax.

Herman qui exerce en Belgique dans un centre houillier, a obtenu aussi des résultats heureux dans une variété de furoncle spéciale aux houilleurs et qu'ils appellent *le noir bouton*. Cette affection intermédiaire entre le furoncle et l'anthrax, qui paraît favorisée par le dépôt des poussières de charbon dans le follicule pileux et les glandes sébacées, guérit très lentement avec les procédés ordinaires et laisse un ulcère profond dont la cicatrisation est lente.

Avec l'oxygène, la guérison, est, paraît-il, beaucoup plus rapide, le traitement est plus propre, moins douloureux, plus facile.

Affections gynécologiques. — L'oxygène a été employé en gynécologie sous forme de courant continu pour combattre les infections de l'utérus. Thiriar dit que les endométrites à streptocoques ou à staphylocoques cèdent en deux ou trois jours à ce traitement. On introduit une sonde dans l'utérus et

on fait passer le courant, le gaz barbotte dans la cavité utérine et ressort entre la paroi cervico-utérine et la sonde. Les métrites gonococciques ne sont pas influencées, paraît-il, par ce traitement.

Affections diverses. — La méthodes oxygénée a été employée aussi avec succès dans diverses autres affections que nous nous contenterons d'énumérer:

Dans le tétanos;

Dans l'érysipèle ;

Dans les angines phlegmoneuses ;

Dans l'infection charbonneuse;

Dans les infections bucco-dentaires;

Dans les phlegmons, abcès, etc.

Signalons également une application intéressante qui en a été faite par le Dr Bayeux, au traitement des hydarthroses et hémarthroses du genou.

Il procède de la facon suivante : il ponctionne d'abord l'articulation au-dessus de l'angle supéro-externe de la rotule et évacue autant de liquide que possible. Sans retirer l'aiguille, il insuffle de l'oxygène à la vitesse de 70 centimètres cubes à la minute et jusqu'à ce que la pression du gaz dans l'article atteigne 70 centimètres (comptés au centim. d'eau). Cette pression pneumatique intra-articulaire permet d'assécher la cavité le plus complètement possible. Après quoi, il insuffle de l'oxygène une seconde fois et retire l'aiguille laissant ainsi la synoviale gonflée avec de l'oxygène qui se résorbe petit à petit, le malade est alors laissé au repos, la jambe étendue.

Blessures de guerre. — L'application de l'oxygène au traitement des blessures de guerre, est assurément la plus intéressante à l'heure actuelle.

Les lésions qu'on observe en chirurgie de guerre sont extrêmement variées, ont les sièges les plus divers et atteignent des éléments anatomiques les plus différents, mais ce qui donne à ces blessures dans leur diversité, une physionomie évolutive commune, c'est le fait que les lésions évoluent toujours sur un terrain profondément débilité, amoindri dans sa capacité de résistance et sa force de réaction. Il sera donc dans ces cas plus que jamais recommandable de ne rien faire qui soit de nature à diminuer encore la vitalité des tissus ; il sera plus nécessaire que jamais de chercher, par tous les moyens à stimuler les processus naturels de réaction et de défense, et à placer les tissus dans les conditions les meilleures pour que les actes cellulaires qui caractérisent la réparation puissent s'accomplir régulièrement.

L'oxygène réalise ces conditions. En insufflation dans les plaies anfractueuses et les cavités suppurantes, il s'infiltrera dans tous les recoins, favorisant mécaniquement le drainage des produits septiques, exaltant la phagocytose ; il baignera tous les tissus, imprégnera tous les éléments anatomiques, créant au sein de la cavité septique une atmosphère favorable à l'activité de nos cellules.

Deux de ces observations (obs. I et II) concernent des suppurations pleurales persistantes, consécutives à des plaies pénétrantes du thorax. En quelques se-

maines, le traitement oxygéné, appliqué sous forme de barbotages quotidiens, amena la guérison. L'observation II est particulièrement démonstrative : les traitements antérieurs n'avaient rien donné ; l'état du blessé était très grave ; il y avait une suppuration considérable s'évacuant sous forme de vomiques. Dès que fut institué le traitement oxygéné, il se produisit une amélioration *rapide*, portant aussi bien sur l'état général que sur l'état local. Cette action sur l'état général n'est pas pour nous surprendre. Burkhardt, en expérimentant sur des chiens, avait déjà vu que l'oxygène injecté dans une séreuse (le péritoine) stimule la respiration et le cœur ; il semble se produire à l'intérieur de la séreuse une véritable *hématose* et cette suroxygénation du sang permet au bulbe de lutter contre l'intoxication. Dans trois de nos observations (III, IV, V) il s'agit d'articulations largement ouvertes et qui suppurent abondamment ; le drainage se faisait mal. Sous l'influence du courant d'oxygène, le drainage se fit d'abord beaucoup plus régulièrement. Le pus qui ne s'éliminait pas spontanément et qui croupissait dans les anfractuosités se trouva chassé par le courant d'oxygène (obs. V). Dans l'observation III, il est noté que *malgré le traitement antiseptique* qui lui était appliqué, le blessé suppurait abondamment et se cachectisait ; *il semblait que ce fût un membre à sacrifier ;* on ne s'abstint de faire cette opération qu'eu égard à l'état de prostration profonde du blessé. C'est alors que le traitement oxy-

géné institué sous forme de barbotages, dans ce genou profondément infecté, arriva à le guérir.

Les observations VI et VII ont trait à des délabrements plus ou moins considérables dans le tissu cellulaire et les masses musculaires avec détachement d'esquilles osseuses. Là encore, les antiseptiques ne modifiaient les lésions que d'une façon insignifiante ; l'oxygène modifie rapidement l'état local, donne à ces plaies un meilleur aspect et active la cicatrisation.

Dans l'observation IX, il s'agit d'un moignon d'amputation infecté et infiltré d'une façon diffuse, qu'on tenta de désinfecter par des injections sous-cutanées d'oxygène.

Ce fut le Dr Warden qui attira le premier l'attention sur ce fait que les amputations de membres infectés pouvaient être suivies de guérison rapide lorsqu'on injectait sous la peau du moignon une certaine quantité d'oxygène gazeux. Après lui, le Dr Bayeux traita également par l'oxygène des moignons infectés ; il eut affaire à des moignons d'amputation *en saucisson*, et il eut l'idée d'appliquer directement sur les surfaces sectionnées l'oxygène sous forme de bain local ; il se servit pour cela d'une ventouse à tubulure, dont il recouvrait complètement la surface d'amputation. Grâce à ce traitement, il put faire cicatriser complètement, en vingt-six jours dans un cas, en trente deux jours dans l'autre, deux moignons d'amputation du bras ; il obtint ainsi, sans cautérisation, sans grattage, sans retouche, sans

opération nouvelle, une cicatrisation extrêmement correcte.

Notre observation personnelle n° XII concerne également un moignon d'amputation *en saucisson*, traité par le bain local d'oxygène gazeux, mais il s'agissait dans ce cas d'une vieille surface de section non cicatrisée, plaie torpide traitée déjà depuis quatre mois sans succès. « Tous les moyens (pansements secs à la teinture d'iode, pansements salés, air chaud, etc.), avaient été employés sans que la cicatrisation fît de sensibles progrès. » La plaie ne manifestait aucune tendance à la cicatrisation quand fut commencé le traitement oxygéné. A l'heure actuelle encore, la cicatrisation définitive n'est pas encore obtenue, mais les progrès réalisés nous permettent d'espérer la guérison définitive à brève échéance. Enfin, nous avons traité des trajets fistuleux par le courant d'oxygène (obs. X et XII). L'oxygène dans ces cas est très utile : lorsque la fistule est profonde et étroite, on ne peut pas faire parvenir au fond du trajet des antiseptiques ; d'autre part, les pâtes employées parfois pour combler ces trajets ne donnent pas toujours de bons résultats ; le gaz oxygène, au contraire, pénétrant jusqu'au fond de ces fistules les nettoie et les assèche progressivement.

CHAPITRE IV

TECHNIQUE ET INSTRUMENTATION

Suivant les cas et la nature des affections chirurgicales qu'on a à traiter, l'oxygène s'emploie sous forme : 1° d'injections sous-cutanées ; 2° de courant continu, en insufflations ou barbotages ; 3° de bains locaux.

1° INJECTIONS SOUS-CUTANÉES

Les injections sous-cutanées, nous l'avons vu, seront faites surtout dans les cas de gangrène gazeuse pour opposer à l'infection anaérobie un barrage d'oxygène. Il faut insister sur ce fait que, pour obtenir des succès dans ces cas, il faut que ces injections soient faites *largement* et dépassent de beaucoup en surface et en profondeur les limites du mal. Thiriar avait déjà formulé ce principe, et ceux qui ont employé la méthode après lui ont appuyé ses dires. « L'injection préventive doit porter non seulement sur la région avoisinant immédiatement la zone infectée, mais sur tout un segment de

membre, ou mieux, tout un membre ». Cette injection étant absolument inoffensive, il ne faut pas craindre, dans ce cas, de manier l'oxygène *larga manu*, le succès est à ce prix.

Certains chirurgiens ont bien émis l'idée que le gaz, en distendant les mailles du tissu interstitiel, et en traumatisant les cellules, devait au contraire favoriser la diffusion de l'infection ; mais à l'appui de ces arguments purement théoriques n'a été apporté aucun fait précis.

L'injection doit être faite non seulement dans le tissu cellulaire superficiel, mais encore *très profondément ;* Vennin, Girode et Haller insistent sur ce point. L'injection des tissus profonds, la plus importante peut-être, doit être faite *très soigneusement*.

On comprend en effet qu'il est inutile d'opposer un barrage d'oxygène superficiel si, dans les plans cellulaires profonds, les germes peuvent s'infiltrer et progresser à l'abri du gaz.

Les injections doivent être répétées aussi longtemps que tout danger n'est pas écarté.

L'injection se fait comme toute injection hypodermique et le gaz diffuse très facilement sous la peau.

2° COURANT CONTINU

C'est sous forme de courant continu en insufflations ou barbotages, que l'oxygène trouve en chirurgie ses plus utiles applications.

Qu'il s'agisse de cavités séreuses (péritoine, plèvre, synoviale) ou de cavités muqueuses (utérus, vessie), ou de trajets infectés dans les tissus ou les muscles, la méthode consiste toujours à placer le foyer infecté dans une atmosphère permanente d'oxygène, et pour cela, à y faire circuler de façon continue le courant gazeux.

Mais avant toute chose il faut assurer le large drainage de la cavité infectée ou du foyer de suppuration que l'on veut ainsi soumettre à l'action de l'oxygène.

Lorsqu'on aura affaire à un phlegmon ou à un volumineux abcès il faudra commencer par inciser largement, vider toutes les poches, tous les clapiers purulents, et au besoin faire une contre-incision pour passer un drain.

Les conditions les meilleures sont celles où l'on a deux orifices, l'un qui sert à l'entrée du gaz et l'autre en situation déclive qui permet sa sortie en même temps que celle des produits septiques entraînés.

Lorsqu'il s'agit du péritoine par exemple, on place un gros drain dans la paroi abdominale au niveau de la plaie de laparotomie, un ou plusieurs autres dans la région lombaire, hypogastrique, dans la fosse iliaque, dans le vagin, etc., suivant le siège de la région à drainer.

Lorsqu'il s'agit d'une articulation, placer un drain de chaque côté de l'articulation largement ouverte.

S'il s'agit de la plèvre, le drain d'arrivée du gaz

est placé à la partie supérieure, le drain de sortie vers la base.

La régularité de ce drainage est un facteur important d'efficacité du traitement et de rapidité de la guérison.

L'action excitatrice du courant d'oxygène sur les tissus augmente dans des proportions assez fortes la production des sécrétions ; c'est un fait qui est noté par tous les auteurs, il faut donc que ces sécrétions soient au fur et à mesure évacuées... Un petit procédé imaginé par Barnich, assistant de Thiriar, et propre à assurer une élimination plus complète des sécrétions, consiste à adapter au drain de sortie un long tube souple en caoutchouc qui, par ailleurs, va plonger dans un récipient contenant un liquide antiseptique et placé en contrebas. Le drainage se fait parfaitement, le pansement n'est presque pas souillé, et l'on évite ainsi aux tissus le contact irritant du pus.

Il est inutile de faire passer le courant d'oxygène sous une pression très forte et à une vitesse très grande, une vitesse d'écoulement se maintenant aux environs de 50 centimètres cubes à la minute nous semble suffisante, et c'est celle que nous avons employée.

L'action du courant doit être prolongée.

Dans les infections des séreuses, dans les cas de péritonite diffuse, surtout lorsque l'état général est grave, et qu'on peut espérer de l'oxygène, autant une action générale sur la respiration et le cœur par

l'intermédiaire du bulbe qu'une action locale sur la phagocytose et les sécrétions, c'est en permanence qu'il faut établir le courant et ne le cesser que lorsque tout danger a disparu, quitte à le reprendre à intervalles pour parachever la guérison.

L'idéal d'ailleurs serait d'établir dans tous les cas le courant d'oxygène en permanence et de maintenir ainsi d'une façon continue la cavité infectée ou les parties lésées sous l'influence de l'atmosphère d'oxygène pur. Mais des difficultés ou des inconvénients d'ordre pratique empêchent parfois de réaliser ces desiderata.

Dans chaque cas particulier, l'opérateur alors sera juge de la durée qu'il convient d'attribuer au passage du courant; mais pour obtenir le maximum de résultats dans le minimum de temps, la durée du barbotage devra être au moins de plusieurs heures par jour.

Quand on voudra faire passer le courant d'oxygène à l'intérieur d'un organe comme la vessie ou l'utérus, on se servira d'une sonde en gomme ou en caoutchouc à bout olivaire, qu'on introduira dans la cavité de l'organe, et au pavillon de laquelle ou fixera le tube d'arrivée du gaz.

Il est bien entendu que le ou la malade sera couché et qu'on aura au préalable assuré une désinfection soignée de la cavité et de ses abords immédiats (vagin, urètre). La sonde étant alors fixée en place, on fait passer le courant pendant le temps voulu, le gaz barbotte dans la cavité et ressort entre la sonde et les parois de l'organe. On peut aussi, si

l'on veut, employer une sonde à double courant.

Enfin, pour les trajets fistuleux que nous avons eus à traiter, nous avons employé de petites sondes métalliques creuses, de longueur et de diamètre variables, suivant la profondeur et la largeur de la fistule, et qu'un raccord permet de fixer au tuyau de caoutchouc amenant le gaz.

Ces sondes peuvent affecter toutes les formes, droites ou courbes, avec ou sans olive terminale ; elles peuvent également porter à leur base un petit disque de métal, qui, prenant appui sur les lèvres de l'orifice, permettra d'obturer momentanément le trajet et d'augmenter pendant le temps voulu la pression du gaz à l'intérieur de la fistule.

La sonde peut enfin porter sur l'une de ses faces une cannelure pour faciliter la sortie du gaz et de la sérosité entraînée.

L'ingéniosité de l'opérateur et du constructeur pourra varier ainsi à l'infini ces modèles de sonde.

Quoi qu'il en soit de sa forme et de ses dimensions, la sonde est introduite dans la fistule, son extrémité externe est raccordée au tube d'oxygène et l'on fait passer le gaz ; celui-ci barbotte dans le trajet à assécher, s'infiltre dans tous les recoins de la fistule, et ressort sous forme de mousse rosée entre la sonde et les parois de la fistule.

Le robinet de distribution du gaz sera réglé pour que le courant passe avec une vitesse moyenne ; là encore il est inutile d'employer des vitesses d'écoulement trop grandes et des pressions très fortes.

Dans ce cas également, pour avoir des résultats rapides, il est nécessaire que les séances soient prolongées et qu'elles se répètent fréquemment.

3° Bains locaux d'oxygène gazeux

Le bain local d'oxygène est destiné à agir sur les plaies en surface, sur les ulcérations superficielles, sur les lésions cutanées ou cutanéo-muqueuses.

Nous avons vu que ce fut là la première application de l'oxygène en chirurgie et que Laugier traita ainsi des gangrènes séniles des orteils, Demarquay, des plaies atones, des ulcères torpides, puis, bien après eux, Stoker, toute une série d'affections cutanées, plaies, ulcères, brûlures, etc.

Nous avons vu que Stoker, en particulier, avait imaginé toute une série ingénieuse de boîtes ou de manchons en caoutchouc pour enfermer les membres ou segments de membres malades, et les soumettre à l'action de l'oxygène.

Le Dr Bayeux, qui nous a initié à sa pratique, emploie pour ces applications locales de l'oxygène des sortes de ventouses en verre ; suivant les dimensions de la plaie à traiter, on donnera à ces ventouses un diamètre variable.

La ventouse est munie à son extrémité d'une tubulure qui permet de la raccorder au tube d'arrivée de l'oxygène.

La ventouse convient surtout pour l'application du bain d'oxygène aux moignons non cicatrisés.

Il serait bon qu'elle fût munie à sa base d'un manchon creux en caoutchouc. Ce manchon, disposé en couronne tout autour des bords de la ventouse, assurerait un contact intime entre la peau du moignon et la ventouse.

La ventouse ayant été au préalable stérilisée, on l'applique de façon à ce que la surface du moignon soit absolument encerclée. On fait alors arriver le gaz qui remplit l'intérieur de la ventouse et baigne toute la surface de la plaie qui est ainsi soumise pendant un temps plus ou moins long à une atmosphère pure d'oxygène sous pression.

Le Dr Bayeux recommande la petite manœuvre suivante : « Lorsque le gaz, dans la ventouse, atteint une certaine pression, on retire doucement la ventouse en laissant échapper le gaz, ce qui ramène la pression à zéro ; on fait alors une seconde compression de la même puissance et ainsi de suite pendant un certain temps. De cette façon, l'application du bain a lieu sous *pression intermittente* au lieu de se faire sous pression permanente, et on réalise ainsi un véritable *massage* du moignon dans une atmosphère d'oxygène pur ».

C'est à cette manœuvre qu'il attribue la souplesse des cicatrices qu'il a obtenues dans les moignons traités par lui.

Lorsqu'il s'agira de traiter des plaies ou des ulcérations siégeant sur une partie quelconque du corps, on substituera à la ventouse des sortes de petits entonnoirs en métal, de dimensions et de formes

variables suivant le siège et l'étendue de la lésion, et terminés à leur extrémité par une tige destinée à se raccorder au tuyau d'oxygène

Dans ces cas encore, l'ingéniosité du constructeur saura, pour chaque cas particulier, réaliser le dispositif le plus pratique.

Instrumentation

Thiriar, qui fut l'un des premiers à appliquer en clinique les injections sous-cutanées d'oxygène, se servait d'un matériel fort simple.

Il employa tout d'abord les grandes bombonnes d'oxygène comprimé à 120 atmosphères que livre le commerce.

Plus tard et pour la ville, il fit construire de petites bombonnes portatives pouvant contenir de 20 à 30 litres d'oxygène comprimé. Cette bombonne porte un ajutage spécial sur lequel se fixe le tuyau en caoutchouc destiné à amener le gaz dans l'aiguille à injection ou la canule à insufflation, selon le cas.

Avant de faire l'injection, il plongeait l'aiguille ou la canule dans de l'eau stérilisée ; le bouillonnement plus ou moins tumultueux de l'oxygène dans l'eau lui donnait une idée approximative de la vitesse d'écoulement et, ouvrant plus ou moins le robinet de la bonbonne, il réglait ainsi approximativement le débit du gaz.

Cette technique, évidemment fort simple, peut prêter à de nombreuses critiques.

Lorsqu'on pratique les insufflations et surtout les injections sous cutanées d'O^2, il est très nécessaire pour opérer avec sécurité et précision : d'une part, d'obtenir une *détente du gaz* avant son arrivée dans le tuyau d'injection ; d'autre part, de connaître à tout moment : 1° la vitesse de l'écoulement ; 2° la pression du gaz dans le tuyau d'injection ; 3° la quantité de gaz injectée.

Le procédé du bouillonnement dans l'eau, appliqué par Thiriar, ne renseigne que d'une façon tout à fait approximative sur la vitesse réelle d'écoulement du gaz.

Quant à la pression et la quantité d'oxygène injectée, on les ignore absolument avec la technique de Thiriar.

Enfin l'absence de détente préalable du gaz provenant d'un récipient où il est comprimé à 120 atmosphères est susceptible de créer pour un opérateur, inattentif ou maladroit, des accidents fâcheux au cours de l'injection.

Il était donc important de posséder un dispositif ou un appareil à injection qui permît de combler les lacunes inhérentes à la technique de Thiriar.

Les desiderata que nous avons énumérés ci-dessus sont réalisés avec plus ou moins de bonheur par un certain nombre de dispositifs ou d'appareils que nous allons maintenant passer en revue.

Béraud, dans sa thèse, décrit le dispositif suivant,

dont il s'est servi pour injecter l'oxygène sous la peau dans les états dyspnéiques ou asphyxiques.

« Un flacon en verre, de 3 ou 4 litres de contenance, extérieurement gradué, est obturé à sa partie supérieure par un bouchon de caoutchouc. Trois tubes traversent celui-ci. L'un s'arrête à la partie supérieure du flacon (tube T), l'autre plonge jusqu'à la partie inférieure (tube P). En dehors du flacon il s'élève à une hauteur de 50 à 60 centimètres. La partie supérieure se termine en entonnoir ; le troisième tube P' va jusqu'à la partie inférieure du flacon et à l'extérieur est recourbé de façon à pouvoir facilement entrer dans le goulot d'une bouteille. Un robinet ou un tube de caoutchouc avec obturateur permet de l'ouvrir ou de le fermer à volonté. A l'extrémité libre du tube T on ajuste un tuyau de caoutchouc muni d'un obturateur. Enfin, sur ce tube, est branché en dérivation un manomètre qui indiquera à chaque instant la pression de l'oxygène dans le système.

« Pour faire l'injection on remplit d'eau bouillie un peu alcoolisée le flacon gradué, puis, à l'extrémité libre du tuyau de caoutchouc, on adapte le ballon d'oxygène. Après avoir ouvert le tuyau P' il suffit alors de comprimer ce ballon pour que l'oxygène prenne la place de l'eau qu'il refoule à l'extérieur par le tuyau P'.

« Une fois le récipient rempli d'oxygène on ferme P' et pour faire l'injection il suffira de verser l'eau recueillie précédemment par l'entonnoir du tube P,

l'oxygène sera alors chassé par le tube T relié à l'aiguille à injection. »

Telle fut la technique employée par Béraud.

On peut modifier son dispositif de la façon suivante : supprimer le tube P à entonnoir et relier au moyen d'un long tuyau de caoutchouc le tube P' à un second flacon de même capacité que le premier et portant comme lui deux tubulures. Le flacon gradué étant alors plein d'eau stérilisée et relié par le tube T au ballon d'oxygène, on abaisse le flacon n° 2, l'eau s'y écoule en même temps que l'oxygène prend sa place dans le flacon gradué. Lorsque ce dernier est plein de gaz on remplace le ballon d'oxygène par un tuyau de caoutchouc muni de l'aiguille à injection et on soulève le flacon n° 2 très haut au-dessus du premier. L'eau pénétrant dans le flacon gradué y chasse l'oxygène qui s'écoule vers l'aiguille à injection. C'est en quelque sorte un système de siphon qu'on réalise ainsi.

Ce dispositif assez facile à réaliser et qui peut rendre des services ne constitue néanmoins qu'un moyen de fortune assez encombrant d'ailleurs, compliqué comme manœuvre et bien entendu ne convenant pas lorsqu'il s'agit pendant plusieurs heures de suite de faire passer le courant continu d'O^2 dans une plaie, une articulation ou une cavité abdominale.

Le Dr Martinet a présenté à la *Société de Thérapeutique*, en 1913, un appareil essentiellement constitué par un système injecteur d'O^2 et par une bombe

réservoir d'O^2 de volume très réduit et d'une contenance de 30 à 40 litres d'O^2 sous pression.

L'appareil injecteur se compose d'un système de 2 flacons accouplés, chacun portant 3 tubulures munies de robinet.

Dans le premier flacon, *flacon à air*, la tubulure n° 1 communique avec une poire à insufflation d'air qui servira à établir dans le-dit flacon la pression nécessaire au refoulement de l'eau ; la tubulure n° 2, selon qu'elle sera ouverte ou fermée permettra, ou non la communication avec l'air atmosphérique, la tubulure n° 3 en communication avec la tubulure n° 3 du deuxième flacon permettra ou non le refoulement de l'eau de l'un à l'autre. Du deuxième flacon, *flacon à oxygène*, la tubulure n° 3 communique avec la tubulure 3 du premier flacon. La tubulure n° 2 communique de façon amovible avec la petite bombe d'oxygène destinée à recharger le système injecteur ; à la tubulure 1' enfin est adapté le tube de caoutchouc, armé de l'aiguille à injection.

La technique est la suivante :

Pour charger l'appareil, le flacon d'oxygène étant plein d'eau et le flacon à air vide, on ferme les robinets des tubulures 2 et 2', ouvrant alors la valve de la bombe d'oxygène, on fait pénétrer dans le flacon à oxygène le gaz qui refoule alors l'eau dans le flacon à air. Quand le flacon à oxygène est plein, on ferme la valve et les robinets 2 et 2'. Tout est prêt alors pour l'injection et après avoir ouvert les robinets 1 et 1' on actionne la poire à insufflation d'air,

l'air pénétrant dans le premier flacon chassera dans le deuxième flacon l'eau, qui elle-même chassera l'oxygène dans le tube à injection.

Le flacon à oxygène qui est gradué sert tout à la fois de *détendeur*, de *laveur* et de *mesureur*.

Cet appareil marque sur le dispositif précédemment décrit un progrès en ce sens que renfermé dans une boîte de dimensions restreintes, il est portatif et que la manœuvre s'en fait facilement. Mais de même que le précédent, utile lorsqu'il s'agit de faire des injections sous-cutanées, il n'est plus utilisable lorsqu'il s'agit d'établir pendant plusieurs heures, voire même plusieurs jours, un courant continu d'oxygène.

Nous nous sommes servi, quant à nous, de l'appareil que le Dr Bayeux a fait construire par la maison Jules Richard, de Paris, et qu'il a appelé *oxygénateur de précision*.

Cet appareil vraiment excellent a été présenté à l'Académie des Sciences en 1911. Il comprend essentiellement :

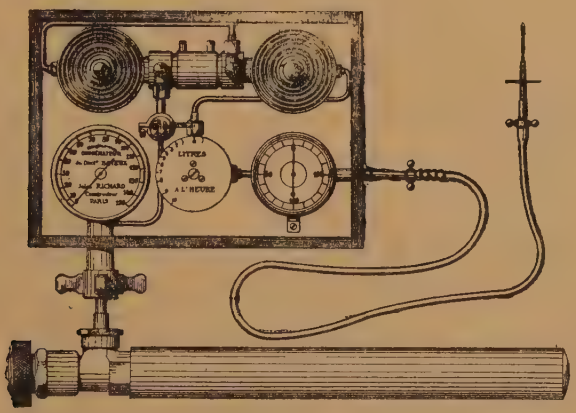
1° Le récipient d'oxygène ;

2° L'oxygénateur proprement dit.

Le récipient d'oxygène est un tube cylindrique en métal inoxydable; il est calculé pour contenir de 10 à 15 litres d'oxygène sous la pression normale des bombonnes du commerce (environ 120 kgs.) ; ses dimensions très restreintes le rendent facilement transportable, comme l'oxygénateur.

L'oxygénateur proprement dit est essentiellement

un *détendeur-distributeur* ; il se compose d'un ensemble de pièces reliées entre elles et qui sont : deux détendeurs conjugués, deux manomètres, un robinet de distribution à cadran horizontal et un filtre pour retenir les particules en suspension. Toutes ces pièces sont logées dans une boîte de dimensions très restreintes et qui peut facilement être portée à la main.



Voici comment fonctionne l'appareil : le récipient d'oxygène étant fixé par un raccord sur l'oxygénateur, on desserre la molette qui permet l'arrivée du gaz dans l'appareil ; l'oxygène arrive alors dans le double détendeur en métal et s'y détend, de là il se rend au robinet de distribution ; ce robinet très sensible permet de régler d'une façon précise la vitesse d'écoulement de *o à 100 centimètres cubes à la minute ;* il porte pour cela un cadran horizontal sur lequel se trouvent marqués les chiffres correspondants à ces vitesses d'écoulement. En amenant un

quelconque de ces chiffres en face d'un index fixe, on obtient le débit voulu. A sa sortie de l'appareil, l'oxygène passe enfin dans le tube à injection fixé par un raccord à l'une des faces de l'appareil. Un petit manomètre, extrêmement sensible et gradué en centimètres cubes d'eau, indique la pression du gaz à la sortie de l'appareil.

Cet oxygénateur permet de faire les injections avec la plus grande précision ; à tout moment on connait : 1° la vitesse d'écoulement du gaz ; 2° sa pression dans les tissus ; 3° la quantité injectée (Cette quantité s'obtient tout simplement en multipliant le chiffre indiqué au cadran par le nombre de minutes qu'a duré l'injection). Or, ces trois éléments sont fort importants à connaître lorsqu'on injecte de l'oxygène sous la peau ; les variations de la pression en particulier nous renseignent exactement sur la diffusion plus ou moins facile du gaz dans le tissu cellulaire. La vitesse d'écoulement est importante également à connaître, et il est utile qu'elle puisse à chaque instant être exactement réglée, chose qui n'était pas possible avec les systèmes précédemment décrits.

Au moyen de cet appareil, l'injection d'oxygène se fait avec le maximum de régularité. Quand on veut faire passer le courant continu, l'appareil une fois mis en marche et réglé, le gaz sera débité d'une façon parfaitement régulière.

Enfin sa facilité de transport et sa manœuvre extrêmement simple achèvent de faire de cet appa-

reil un instrument précieux pour l'application de la méthode oxygénée et grâce auquel la technique de l'injection ou de l'insufflation réalise toute la perfection désirable.

CHAPITRE V

OBSERVATIONS CLINIQUES

OBSERVATION I

(Observation du Dr Lenormant,
communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaie pénétrante de poitrine par balle. — Pleurésie purulente consécutive.

Pierre U..., caporal au 37e d'infanterie. Blessé le 14 novembre 1914 à Bixchoote. Plaie pénétrante de la poitrine par balle au niveau des huitième et neuvième côtes gauches. Le trajet suivi par la balle part d'un peu en avant de la ligne axillaire jusqu'à 3 centimètres environ à gauche de la ligne épineuse. La balle était restée logée sous la peau de la région dorsale. Elle fut extraite le 26 novembre à Dunkerque. Le blessé arrive à Trouville le 28 janvier ; les orifices d'entrée et d'extraction du projectile étaient cicatrisés, mais le blessé était porteur d'un pyo-thorax pour lequel l'empyème avait déjà été pratiqué à Dunkerque. A Trouville on lui fit le traitement classique, mais son état loin de s'améliorer s'aggrava considérablement. Fièvre à grandes oscillations, suppuration énorme. Le blessé était en danger de mort ;

aussi le 6 mars on se décide à intervenir. On agrandit et on résèque 6 centimètres de la côte supérieure ; curettage de la cavité encombrée de pus et de bourgeons. Il se produit une amélioration locale mais, par contre, l'expectoration est très abondante, sous forme de vomiques. On institue dès lors le traitement oxygéné et on fait barboter de l'oxygène dans cette cavité infectée. Chaque jour on fait passer ainsi l'oxygène pendant plusieurs heures. A partir de ce moment, l'amélioration locale et générale se fait progressivement et rapidement. La suppuration tarit et la guérison peut être considérée comme complète le 24 mai.

(Le Dr Lenormant déclare que c'est une véritable résurrection).

OBSERVATION II

(Du Dr Lenormant, communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaie pénétrante du thorax avec hémoptysies. — Pleurésie purulente. — Empyème. — Suppuration persistante. — Extraction d'un drain de la plaie pleurale.

Jean C..., 6e régiment colonial. Blessé le 20 décembre 1914 à Zonnebecke, évacué à Poperinghe. Arrivé à Trouville le 1er mars 1915. Plaie en séton du thorax allant du bord postérieur du deltoïde gauche au bord gauche du sternum. Plaie pénétrante avec hémoptysies. Consécutivement le blessé fait une pleurésie purulente dans le service du Dr Demoulin à Trouville. Le 1er mars, Demoulin pratique l'empyème avec résection costale. Par la suite et pour raisons administratives, le blessé est évacué dans un autre hôpital. Jusqu'en

avril 1915, la suppuration pleurale persiste, malgré des lavages avec solutions antiseptiques diverses. A ce moment il revient dans le service du Dr André Lenormant ; il présente à ce moment-là une fistule pleurale avec écoulement purulent très abondant.

Le 12 août on débride le trajet et on trouve alors un drain de 14 centimètres de longueur dans le foyer pleural. Ce drain est extrait et on établit l'oxygénation de la cavité pleurale. Le résultat est immédiat et on obtient la coaptation des parois de la cavité.

Le blessé part le 22 septembre, absolument guéri, après cinq semaines d'oxygénation.

OBSERVATION III

(Du Dr Lenormant, communiquée par Dr Bayeux.)

Plaie en séton du genou droit avec ouverture large de l'articulation. — Arthrite suppurée.

Auguste B..., 316e d'infanterie. Blessé le 16 septembre 1914. Arrivé à Trouville le 24 septembre : présentait de multiples plaies pénétrantes par éclats d'obus, au niveau de la région lombaire et du membre inférieur ; présentait surtout au genou droit une plaie en séton avec large ouverture de l'articulation. Malgré le traitement antiseptique le malade suppura abondamment pendant plusieurs mois, en se cachectisant progressivement. Il semblait que ce fût un membre à sacrifier, mais la prostration du blessé était telle, son état tellement grave, qu'on hésitait à l'opérer. Le traitement oxygéné fut alors appliqué à partir du mois de mars 1915. On

fit passer tous les deux jours dans ce genou le courant continu d'oxygène ; la suppuration cessa progressivement et, au bout de deux mois environ de ce traitement, le blessé était guéri avec ankylose du genou.

(Ce fut, dit le Dr Lenormant, un rétablissement très net d'un état fort grave ; une belle guérison due absolument au barbotage d'oxygène).

OBSERVATION IV

(Du Dr Lenormant, communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaies du membre inférieur gauche, dans la région du genou et du creux poplité. — Arthrite suppurée du genou. — Phlegmon de la cuisse.

Alphonse H..., 17e chasseurs. Blessé le 20 mars 1914 à Notre-Dame de Lorette. Entre à l'hôpital le 24 mars. Porte au membre inférieur gauche, deux plaies : 1° une plaie en séton de 18 centimètres de longueur, allant de la face postérieure de la cuisse à la face interne du genou ; 2° une plaie de la région poplitée, partant de l'extrémité supérieure du creux poplité pour aboutir à la face interne du plateau tibial. Le 29 mars, curettage à fond du premier séton d'où on retire des débris de tissus sphacélés et des débris vestimentaires ; quant au deuxième trajet, il conduit du creux poplité, plein de pus, à un vaste clapier situé sur la face antéro-interne de la jambe ; une contre-incision au niveau de la partie supérieure du mollet permet alors de drainer ce creux poplité. Le 4 avril, par la radiographie, on décèle

un éclat d'obus incrusté dans la paroi postérieure du condyle externe et provenant de la blessure supérieure.

10 avril. — Il se développe une arthrite suppurée du genou gauche. On pratique l'arthrotomie par incision longitudinale sur la face externe de la rotule ; évacuation de 125 grammes de pus. Drainage articulaire. Malgré cette intervention la suppuration continue et on songe à amputer la cuisse.

18 avril. — Un phlegmon profond s'est développé sous le tendon quadricipital, immédiatement en avant de la face antérieure du fémur. On incise ce phlegmon et on fait à la partie moyenne de la cuisse une contre-incision interne avec drainage intra-articulaire. La suppuration est abondante et l'état général très mauvais. On institue alors le traitement oxygéné ; tous les jours on fait passer dans l'articulation ouverte et dans la poche phlegmoneuse le courant continu d'oxygène. Une amélioration se manifeste au bout de quelque temps et la guérison complète avec ankylose est obtenue le 26 juillet.

OBSERVATION V

(Du Dr Lenormant, communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaie en séton de la région lombo-fessière gauche. Fracture de la crête iliaque et ouverture de l'articulation sacro-iliaque. Ostéomyélite et arthrite suppurée.

Julien D..., soldat au 265e d'infanterie, blessé le 15 septembre 1915 à Vic-sur-Aisne par un éclat d'obus. Arrivé le 20 septembre à Trouville. Ostéomyélite nécrosique de presque tout l'os iliaque gauche. Arthrite suppurée de l'articulation sacro-iliaque, vaste suppuration profuse.

On pratique successivement le 12 octobre, le 29 décembre

et le 23 février, de larges débridements avec curettage et des résections partielles du sacrum et de l'os iliaque.

Après la dernière intervention en février on établit le traitement oxygéné sous forme de barbotage profond.

Alors le pus qui ne s'éliminait pas spontanément et qui croupissait dans les anfractuosités et les cavernes se trouve chassé par le courant d'oxygène, le barbotage était maintenu jusqu'à ce qu'on obtenait l'apparition au niveau de la plaie d'une mousse rosée.

L'état du blessé était loin d'être brillant, mais dès les premières applications du traitement oxygéné on nota immédiatement une amélioration progressive sous forme de diminution de la suppuration, baisse de la température, retour de l'appétit et amélioration de l'état général.

Tous les jours le courant d'oxygène fut appliqué pendant quarante ou cinquante minutes. Le blessé squelettique, cachectique au début se remontait rapidement et il était presque guéri lorsque le 13 avril il fit une poussée thoracique qui nécessita son passage dans un service de médecine où il mourut le 21 avril.

OBSERVATION VI

(Du Dr Lenormant, communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaie pénétrante par éclat d'obus des deux fosses ischio-rectales. Perforation de l'ampoule rectale.

E. O..., e d'infanterie, blessé le 17 mai 1915 à Neuville-Saint-Vaast, pansé au poste de secours ; deuxième pansement au bout de vingt-quatre heures à Aubigny.

A son arrivée à Trouville, le 25 mai, il présente les lésions

suivantes : un gros éclat d'obus a traversé horizontalement les deux fesses à la partie inférieure perforant l'ampoule rectale et ouvrant le rectum dans les fosses ischio-rectales après avoir fracturé l'ischion droit. Les fosses ischio-rectales et surtout la gauche où est logé un gros débris de projectile sont remplies de pus, de débris de tissus sphacélés et de matières fécales. Infection profonde ; la peau est rouge, de teinte érysipélateuse avec un large liséré brunâtre.

25 mai. — On pratique les débridements nécessaires, on extrait le projectile de la fosse ischio-rectale gauche et on fait la toilette entière des plaies. Une contre-incision faite dans le pli fessier droit permet d'aborder l'ischion qui a été touché et de pratiquer le nettoyage de cet os. Enfin, après nettoyage, on draine et on fait barboter largement dans de vastes clapiers anfractueux le courant d'oxygène. Le barbotage d'oxygène est continué dans les jours suivants.

27 juillet. — Le clapier s'est rétracté mais l'orifice cutané s'est rétréci et on procède à un nettoyage chirurgical de la fosse ischio-rectale gauche où étaient retenus des débris.

L'ischion du côté droit s'est nécrosé après ostéomyélite infectante ; on enlève deux gros séquestres osseux ; cautérisation et lavage pour débarrasser mécaniquement les clapiers de tous les débris qui s'y trouvent.

23 août. — On incise un phlegmon diffus qui s'est formé profondément dans la cuisse. La nécrose de l'ischion guérie à cette date avait en effet déterminé des fusées purulentes dans les muscles postérieurs de la cuisse et dans leurs gaines. Cette incision donne issue à des produits septiques de toute sorte, on nettoie et on fait barboter largement l'oxygène. Ce barbotage est renouvelé fréquemment dans la

poche suppurante et ce phlegmon, dernier accident des vastes désordres produits par la blessure, guérit rapidement.

En septembre tout va bien.

En octobre le blessé marche sans béquilles.

Il est revu le 8 novembre en bon état. Tout est cicatrisé désormais, sauf une petite fistulette à la cuisse.

OBSERVATION VII

(Du Dr Lenormant, communiquée par le Dr Bayeux.)

Plaie pénétrante de la région lombaire gauche. Débris de projectiles dans la masse spongieuse du sacrum et dans le canal sacré. Esquilles osseuses, suppuration considérable.

Charles V..., 44e infanterie. Entré à l'hôpital le 20 septembre.

A été blessé le 14 septembre 1914 par une balle entrée dans la région lombaire à gauche de la colonne vertébrale : la balle suivant un trajet vertical vers le bas s'est fragmentée dans les tissus, la plus grande partie des éclats pénétrant dans le canal sacré, tandis qu'un autre fragment se logeait dans l'épaisseur du sacrum en plein tissu osseux.

Le malade est opéré, on trépane le canal sacré pour enlever l'éclat qui s'y est logé, suppuration abondante.

16 octobre. — On fait une longue incision sur le trajet lombaire du projectile, on curette et on enlève des esquilles provenant des apophyses transverses gauches de la région lombaire. La suppuration est toujours abondante.

30 décembre. — Second curettage

5 mars 1915. — Nouvelle trépanation du canal sacré et nouvelle enlèvement d'éclats de projectiles. La suppuration

est considérable. A partir de cette époque on applique le traitement oxygéné. On fait barboter tous les jours l'oxygène dans la plaie et ses trajets. Il se produit dès ce moment une transformation rapide de cette blessure. La suppuration devient beaucoup moins abondante, la plaie prend un bien meilleur aspect et l'état général très mauvais jusqu'ici se relève progressivement.

En moins de six semaines avec une oxygénation quotidienne le blessé guérit.

Alors que tous les lavages antiseptiques pratiqués antérieurement ne modifiaient la plaie que de façon insuffisante, de jour en jour avec l'oxygène on pouvait constater l'amélioration locale.

Les trajets se comblèrent et bien que des débris de plomb restassent encore dans le bas, à droite de l'extrémité inférieure du sacrum, le blessé partit guéri. On ne pratiqua pas d'intervention définitive pour ne pas faire de trop larges débridements.

OBSERVATION VIII

(Due à l'obligeance du Dr Lemoine.)

Phlegmon gazeux du membre supérieur droit consécutif à une plaie en séton de l'avant-bras. Œdème, phlyctènes cutanées, gaz fétides.

Jean M..., blessé le 12 février 1916 en Champagne. Blessure en séton du membre supérieur droit ; orifice d'entrée à la face antérieure de l'avant-bras, orifice de sortie à la face postéro-interne du bras droit ; le projectile a donc suivi

dans les tissus un très long trajet. Lorsque le blessé arrive à l'hôpital temporaire n° 46 de Guéret, il présente un phlegmon diffus de la face antérieure de l'avant-bras et de la face postérieure du bras avec infection gangréneuse. L'intervention est jugée urgente et pratiquée à 6 heures du soir.

Au moment de l'intervention, la main, l'avant-bras, le bras sont tendus, très volumineux, présentent un aspect vernissé avec des phlyctènes superficielles. Un œdème très dur infiltre toutes ces régions. D'après le siège des orifices et le trajet du projectile, on se rend compte que la balle a pénétré à travers les masses musculaires profondes, ce qui nous explique l'allure gangréneuse de cette blessure. Anesthésie au chloroforme. On débride d'abord l'orifice de sortie qui donne issue à des débris de tissu grisâtres, sphacélés. Aussitôt l'aponévrose antibrachiale incisée, il s'écoule un pus infect qui imprégne littéralement toute l'atmosphère de la salle, en même temps que s'éliminent de très nombreuses bulles de gaz fétides. L'aspect des tissus musculaires, les phlyctènes cutanées, la présence de gaz dans la profondeur permettent bien d'affirmer la nature gangréneuse de la lésion. Après nettoyage de la plaie, on draine largement le bras, l'avant-bras et la main.

L'infiltration diffuse est si considérable que séance tenante on pratique dans le membre infecté une série d'injections sous-cutanées d'oxygène à l'aide de l'oxygénateur du Dr Bayeux. Au niveau de chaque trou de piqûre on voit sourdre immédiatement de la sérosité et des gaz. A l'aide d'un crayon on repère la limite supérieure de l'œdème ; elle atteint la région scapulaire.

Dans les jours suivants on pratique encore deux fois par

jour les injections d'oxygène. L'amélioration se manifeste chaque jour ; l'état général devient bon ; les plaies ont bon aspect ; la limite supérieure de l'infection apparaît de moins en moins élevée, mais l'avant-bras reste toujours gros, tendu et luisant. Au niveau des piqûres, il ne se produit plus de gargouillement gazeux comme le soir de l'opération.

On continue encore pendant un certain temps à pratiquer les injections d'oxygène. La peau pâlit de plus en plus, les tissus s'assouplissent ; bientôt on ne fait plus de piqûre qu'au niveau de l'orifice d'entrée du projectile à l'avant-bras et le 25 mars on arrête complètement l'usage de l'oxygène, la marche gangréneuse de l'infection étant absolument arrêtée.

Les piqûres ont été suivies, matin et soir, d'un grand bain du bras à l'eau oxygénée et dans leur intervalle, on appliquait un pansement à l'eau oxygénée.

Conclusions du Dr Lemoine, à propos de ce cas :

1° Les injections d'oxygène ont absolument arrêté la nature gangréneuse de l'infection ;

2° Elles ont exercé sur les espaces intercellulaires une véritable chasse de la sérosité diffuse qui les infiltrait ;

3° Sous leur influence, les muscles sont devenus propres, comme lavés, sans pus et sans sphacèle ;

4° Grâce à elles, l'état très grave de ce blessé s'est complètement transformé, au bout de cinq à six jours après l'intervention il se levait ; l'état local, si mauvais que nous avions pensé à un moment donné qu'une intervention mutilatrice était nécessaire, se transforma rapidement et heureusement sous l'action de l'oxygène.

OBSERVATION IX

(Due à l'obligeance du Dr Lemoine.)

Moignon d'amputation infecté et présentant une infiltration diffuse. Injections d'oxygène. Localisation de l'infection sous forme de petites collections suppurées. Cicatrisation du moignon.

François V..., blessé le 28 août 1914 par un éclat d'obus au niveau du calcanéum gauche : fermeture de la plaie sans intervention, trois mois après : un mois de convalescence : rentre à son dépôt où on décide de lui extraire son fragment de projectile ; après radiographie, on intervient pour extraire l'éclat ; intervention sans résultat car le projectile est inclus dans le calcanéum, comme le montre une nouvelle radiographie faite de face et de profil. Dans une nouvelle intervention le projectile est enlevé mais des phénomènes d'ostéite grave, puis d'arthrite tibio-tarsienne se déclarent par la suite qui finissent par motiver l'amputation de la jambe gauche au niveau du tiers inférieur. Cette opération est pratiquée le 30 décembre 1915.

Les suites opératoires sont d'abord pénibles étant donné l'état général grave de l'opéré ; on est obligé de désunir. Malgré cette désunion, le moignon reste gros, infiltré, mais sans formation de pus. Le 30 janvier, en présence de cet œdème des tissus, nous avons recours aux injections d'oxygène pour créer une désinfection du moignon et une localisation du pus. En effet, cinq piqûres en collerette sont pratiquées tout autour du moignon. Au niveau de chaque orifice

de piqûre se fait un écoulement de sérosité, ce qui prouve bien que l'infiltration est diffuse. Le lendemain on constate qu'il existe des zones rouges et congestionnées précédant vraisemblablement la formation de collections suppurées. Les jours suivants on continue les piqûres, il ne sort plus de sérosité à la piqûre et on élimine deux ou trois petites collections suppurées. A la suite de ces éliminations, le moignon diminue de volume en même temps que la douleur inflammatoire disparaît. En mars 1916, la suppuration a complètement cessé et la cicatrisation définitive du moignon s'accomplit.

OBSERVATION X (Personnelle)

Vieille fistule infectée. Phlegmon de la cuisse

Baptiste Fab..., 342e d'infanterie.

Blessé le 31 octobre 1915 par un éclat d'obus qui a pénétré à la face externe de la cuisse droite au niveau du tiers inférieur qui a suivi dans les masses musculaires un long trajet presque horizontal, et a été extrait par une incision faite sur la face postérieure de la cuisse à trois travers de doigt au-dessus du creux poplité.

Lorsque nous voyons ce blessé à l'hôpital du gouvernement italien en février 1916, l'incision faite pour l'extraction de l'éclat est complètement cicatrisée, mais sur la face externe de la cuisse, l'orifice d'entrée du projectile existe toujours, sous forme d'un petit pertuis aux bords violacés et qui laisse sourdre une sérosité purulente assez abondante pour que

chaque jour on soit obligé de refaire le pansement souillé par cette suppuration.

Un stylet introduit par cet orifice montre qu'il existe un trajet fistuleux de 8 centimètres de longueur qui plonge presque verticalement dans la masse musculaire de la région postéro-externe de la cuisse. Ce trajet fistuleux persistant est étroit, ne conduit à aucun clapier purulent et n'a pas une origine osseuse. Chaque jour on tâchait de le désinfecter avec de la teinture d'iode et de l'eau oxygénée mais on ne pouvait pas porter l'antiseptique sur toute l'étendue de ce trajet étroit et la suppuration persistait malgré le traitement.

C'est alors que nous eûmes l'idée de faire pénétrer de l'oxygène dans cette fistule. Dans notre esprit, le gaz pénétrant sous pression devait parvenir jusqu'au fond du trajet et exercer sinon une action antiseptique, du moins une chasse mécanique des sécrétions pathologiques accumulées le long de ce trajet, une sorte de ramonage si l'on peut dire des parois de la fistule en même temps que son action stimulante sur la vitalité des cellules ranimerait ces parois torpides et favoriserait le processus réparateur.

Dans ce but, employant des petites sondes métalliques creuses qui sont introduites dans la fistule, nous fîmes barboter tous les jours, pendant une demi-heure environ, l'oxygène sur toute la longueur du trajet. Le débit du gaz était réglé à 100 centimètres cubes à la minute.

Notre manomètre gradué en centimètres cubes d'eau nous donnait constamment la pression du gaz insufflé dans les tissus ; nous maintenions cette pression entre 50 et 150. L'oxy-

gène barbotait et ressortait mêlé à de la sérosité sous forme de mousse rosée entre la sonde et les parois de la fistule.

Ce traitement fut commencé le 18 février et continué tous les jours. Le 27 février, en explorant doucement la fistule nous constatons qu'elle ne présente plus qu'un trajet de 6 centimètres de profondeur. Le fond s'est donc déjà comblé sur une longueur de 2 centimètres environ.

Mais dans les premiers jours de mars, à la suite de manœuvres septiques au cours du traitement, il fit au niveau de sa cuisse un phlegmon dont le point de départ était dans la fistule. Il y eut une élévation brusque de température : la cuisse était œdématiée, la peau rouge, tendue, au niveau de la partie inférieure correspondant au trajet fistuleux. La douleur à la palpation était extrêmement vive.

L'orifice fistulaire ne laissait sourdre qu'une petite quantité de pus. On intervint après anesthésie au chloroforme. L'orifice externe de la fistule sur la face externe de la cuisse fut débridé, une large contre-incision fut faite sur la face postérieure de la cuisse pour aller rejoindre l'ancien trajet fistuleux et avec un gros drain on draina largement le nouveau trajet en séton ainsi formé. Puis dans ce trajet on fit passer chaque jour pendant une heure environ le courant continu d'oxygène : le résultat fut remarquable. Sous l'influence de cette chasse oxygénée, ce trajet largement ouvert à ses deux extrémités se draina parfaitement, se vida rapidement de tous ses produits septiques. L'inflammation œdémateuse diffuse et la rougeur lymphangitique disparurent progressivement. La fièvre était tombée dès le lendemain de l'opération, les plaies cutanées se retrécirent peu à peu, à

la fin du mois de mars ce blessé pouvait être considéré comme guéri.

OBSERVATION XI (Personnelle)

Amputation « en saucisson ». Plaie torpide du moignon.

Jules D..., vingt-huit ans, 17e régiment d'artillerie.

Blessé le 22 octobre 1915 en Champagne, par un éclat d'obus qui lui sectionne presque complètement le pied gauche.

Par la suite, gangrène gazeuse. A l'ambulance de Somme Suippes on pratique l'amputation « en saucisson » de la jambe gauche, au niveau du tiers inférieur. Lorsque nous le voyons à l'hôpital Italien en février 1916, son moignon est loin d'être cicatrisé et présente à la partie inférieure une surface non cicatrisée de 5 centimètres de longueur environ sur 3 centimètres de largeur, sorte de large plaie torpide de fort vilain aspect.

La tranche musculaire grenue, sèche, grisâtre et sale sans tendance au bourgeonnement et à l'épidermisation.

Les bords sont formés d'un épiderme sec, croûteux, jaunâtre ; ils sont plissés, adhérents et ne montrent aucune tendance à se rejoindre.

Le traitement oxygéné est commencé le 17 février 1916. On pratique d'abord tout autour de la plaie une série de piqûres d'oxygène en collerette pour décoller les bords de la cicatrice.

Cent centimètres cubes d'oxygène sont ainsi injectés dans la peau : cette injection est accompagnée du massage du moignon pour favoriser ce décollement. Puis au moyen d'une

ventouse en verre appliquée sur le moignon, on soumet la surface de la plaie à un véritable bain local d'oxygène gazeux sous pression.

Ces séances sont renouvelées tous les trois jours.

Je dois dire que ce traitement a été très long et pour des raisons extra-médicales il fut irrégulièrement appliqué, la durée des séances était trop courte, de telle sorte qu'à l'heure actuelle, après deux mois et demi de traitement, ce blessé n'est pas encore guéri, mais cependant l'amélioration est notable.

La surface de la plaie s'est considérablement rétrécie et surtout la plaie a pris un aspect plus vivace. La tranche musculaire est propre, presque rosée, a perdu sa sécheresse primitive. Les bords se sont aplatis, ont pris un aspect plus vivant. Tout ceci progresse très lentement il est vrai, mais il ne faut pas oublier : 1° qu'il s'agit d'une plaie torpide dans un moignon d'amputation, où la nutrition des tissus est naturellement défectueuse ; 2° que tous les traitements antérieurs n'avaient donné qu'un résultat absolument insignifiant.

OBSERVATION XII (Personnelle)

Blessure de l'avant-bras droit. Trajet fistuleux.

Edouard Al..., 65e d'infanterie. Blessé le 25 octobre 1915 en Champagne par un éclat de grenade qui pénètre dans l'avant-bras droit et fracture l'os radial. Est soigné d'abord à l'hôpital auxiliaire n° 101, à Paris, où il fait du tétanos, puis à l'hôpital du gouvernement italien. A l'hôpital n° 101 fut extrait le projectile qui était logé dans la masse spon-

gieuse du radius ; pendant les mois de novembre et de décembre furent enlevées de la plaie de petites esquilles osseuses et des débris vestimentaires : pansements d'abord quotidiens à l'eau phéniquée, puis bi-hebdomadaires à la teinture d'iode.

Lorsque nous voyons le blessé au mois de février 1916 à l'hôpital italien, il présente sur la face antérieure de l'avant-bras, près de son extrémité inférieure, un orifice assez étroit, aux bords ulcérés, violacés, et qui conduit verticalement dans un clapier purulent siégeant dans la loge antéro-externe de l'avant-bras ; ce clapier n'est pas très étendu dans le sens de la largeur, mais assez profond ; un stylet enfoncé dans la plaie pénètre verticalement jusque dans la masse spongieuse du radius où il existe une petite loge nécrosée. La suppuration est assez abondante ; tous les deux jours on refait le pansement et la mèche qu'on enfonce dans le trajet est toujours très souillée ; de plus, par suite de l'étroitesse de l'orifice cutané, le trajet se draine mal ; il se fait des poussées de rétention au cours desquelles le tiers inférieur de l'avant-bras s'œdématie et devient douloureux, enfin il s'élimine fréquemment des esquilles osseuses ; la plaie a un vilain aspect. Tous les traitements employés n'arrivent pas à désinfecter ce trajet fistuleux qui persiste déjà depuis près de quatre mois.

Nous appliquons le traitement oxygéné à partir du 22 février. Tous les jours on fait barboter dans le trajet pendant trente ou quarante minutes, le courant d'oxygène. Peu de temps après le début de ce traitement on commença à en voir les bons effets ; la suppuration était moins abondante, l'aspect de la plaie devint meilleur dans l'intervalle des

insufflations d'oxygène on se contentait simplement de placer une mèche dans le trajet ; pas d'antiseptiques. De temps en temps on enlevait une petite esquille osseuse. Enfin les choses allèrent si bien que le 8 avril on se décida à supprimer la mèche ; il n'y avait plus sur la surface cutanée qu'un très petit orifice qui s'oblitéra sans incidents. Le blessé pouvait être considéré comme guéri. Il fut revu un mois après, tout allait très bien, la fistule ne s'était pas rouverte et le blessé se servait parfaitement de son bras.

CONCLUSIONS

I°. — A l'heure où les substances antiseptiques sont abandonnées par un grand nombre de chirurgiens dans le traitement des infections chirurgicales et des processus septiques, et qu'il semble prouvé, que non seulement elles peuvent exercer une action néfaste sur nos tissus, mais encore qu'elles ne détruisent pas les microbes, l'oxygène nous semble appelé à jouer en thérapeutique un rôle de plus en plus important.

En effet, bien loin d'exercer une action nocive sur nos cellules, l'oxygène, comme le démontrent un certain nombre de faits expérimentaux et cliniques :

1° Exalte l'activité cellulaire ;

2° Active la phagocytose ;

3° Favorise au sein des tissus toutes les réactions de défense (diapédèse, sécrétions, etc.).

II. — L'oxygène ne semble pas posséder de propriétés antiseptiques.

Il n'agit pas *directement* contre le microbe pour le détruire (sauf contre les anaérobies) mais, en plaçant les tissus dans les conditions les meilleures pour réagir, et en stimulant l'activité de nos éléments

naturels de défense, il favorise grandement la défense de l'organisme.

Il doit donc prendre une place importante parmi les moyens employés dans la lutte contre l'infection.

III. —L'oxygène à l'état gazeux n'est pas toxique et peut être employé à fortes doses sans inconvénients.

IV. — L'oxygène peut être employé en chirurgie de plusieurs façons :

1° En injections sous-cutanées, principalement dans la gangrène gazeuse, dans l'anthrax et le furoncle ;

2° En insufflations et barbotages, sous forme de courant continu dans les cavités infectées. Dans ces cas, pour obtenir des succès rapides, l'application de l'oxygène doit être très prolongée. L'idéal serait même de maintenir le passage du courant gazeux presque en permanence jusqu'à cessation de la suppuration.

3° En bains locaux sous pression, dans le traitement des plaies superficielles et des ulcérations cutanées ou cutanéo-muqueuses. Dans ces cas encore, pour que le traitement soit efficace et rapide, les séances d'oxygénation doivent être prolongées et fréquemment répétées.

V. — En chirurgie de guerre, alors que du fait de la débilitation du terrain sur lequel se développe l'infection, les conditions de défense de l'organisme

sont particulièrement défectueuses, l'oxygène peut rendre de grands services.

Il pourra dans une certaine mesure réveiller les plaies torpides et hâter leur cicatrisation.

Vu : le Président de la thèse,
H. ROGER

Vu : le Doyen,
LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. LIARD

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Adams. — Effects of atmospheres enriched with oxygen upon living organisms, upon micro-organisms (Bio-Chem. Journ. Liverpool, 1911-1912, p. 297).

Arnaud. — L'Injection intra-péritonéale d'oxygène dans le traitement des péritonites diffuses aiguës (Lyon chirurgical, 1912, t. VIII, p. 411-433).

Bainbridge. — Oxygen in medecine and Surgery : contribution with reports of cases (New-York State Journal of Medecin, juin 1908).

Barch. — Phlegmon gangréneux diffus de tout le membre inférieur gauche. Septicémie. Traitement par le courant d'oxygène (La Clinique. Bruxelles, 29 nov. 1902, p. 1095).

— Le Traitement des anthrax par le courant de gaz oxygène (Journal médical de Bruxelles, 24 sept. 1903, p. 593).

Bayeux. — Sur un appareil de précision pour l'emploi de l'oxygène gazeux en physiologie et en thérapeutique (Comptes rendus Académie des Sciences, séance du 20 nov. 1911, p. 999).

— Traitement des hydarthroses et des hémarthroses par la compression pneumatique intra-articulaire au moyen de l'oxygène (Comptes rendus Académie des Sciences, séance du 15 février 1915).

— Cicatrisation rapide et correcte sans opération secondaire des moignons ouverts d'amputation, au moyen des bains locaux d'oxygène gazeux sous pression (Communication à la Soc. de Pathologie comparée, séance du 13 avril 1915).

— Posologie. Instrumentation et technique des injections d'oxygène (Presse médicale, nº 18, 29 avril 1915).

Béraud. — Les Injections d'oxygène dans le traitement des dyspnées et de l'asphyxie. Thèse de Paris, 1911-1912.

Boppe. — La Méthode de Thiriar en Chirurgie (Archives de Médecine et de Chirurgie militaires, novembre 1908).

Burkhardt. — Untersuchungen über die Einwirkung reinen Sauerstoffer auf Wunden und Infektionen (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1908. Bd. 93, p. 182-197).

Delabost. — Emploi de l'oxygène dans la thérapeutique chirurgicale (Normandie médicale, 1904, t. XIX, p. 197).

Delbet (*Pierre*). — Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, nº 1, 3 janv. 1916.

Demarquay. — Essai de pneumatologie médicale. Recherches physiologiques, cliniques et thérapeutiques sur les gaz. Paris, 1866.

Demoor. — Contribution à l'étude de la physiologie de la cellule (Archives de Biologie, t. XIII, 1894).

Depage. — Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie, 23 mars 1915, p. 697.

Dubois. — Abcès du sein traité par la méthode oxygénée (Gazette de Gynécologie, 1906, t. XXI, p. 136-139).

Dufour. — De l'application continue du courant de gaz oxygène en gynécologie (Clinique, Paris, 1906, p. 81).

— Gazette de Gynécologie, 1906, p. 97.

— Cas d'épiplocèle inguinale étranglée compliquée de péritonite purulente. Traitement oxygéné. Guérison (La Clinique. Bruxelles, 7 mars 1903).

Foucras. — De la gangrène spontanée, dite sénile et de son traitement par les bains d'oxygène. Thèse de doctorat en médecine. Paris, 1865.

Fynaut. — Traitement des infections bucco-dentaires au moyen de l'oxygène gazeux (La Clinique. Bruxelles, 1905, p. 901).

Goffinet. — Perforations intestinales multiples par coup de poignard. Suture intestinale. Emploi préventif de l'oxygène contre la péritonite (La Clinique. Brux. 1905, 16 mars 1905).

Guilleaume. — Traitement de l'erysipèle de la face par l'oxygène (La Clinique, Brux. octobre 1903, p. 792).

Herman. — De l'emploi de l'oxygène sous pression en Chirurgie courante (Revue chirurgicale belge et du Nord de la France, 15 août 1902, p. 114).

— Note sur l'emploi en Chirurgie de l'oxygène sous

pression (Bulletin Académie royale de Médecine de Belgique, 1903, p. 798-810).

Javaux. — Application systématique de l'oxygène gazeux et à courant continu dans les suppurations et les infections abdominales (Bulletin Soc. belge de Gynécologie et d'Obstétrique, 1904, p. 29).

Joris. — Des propriétés antiseptiques de l'oxygène (Annales Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles 1984, t. XIII, p. 1-32).

Laugier. — Traitement de la gangrène sénile par les bains d'oxygène (Académie des Sciences) séance du 28 avril 1862 et Gazette des Hôpitaux 1862, p. 212).

De Leeuw et *Roussiel.* — Un cas de rupture utérine au cours de l'accouchement, opéré et traité consécutivement suivant la méthode oxygénée (La Clinique, juin 1906).

Léger. — Injections hypodermiques d'oxygène dans le traitement du tétanos (Bull. et Mém. de la Société de Chirurgie, 9 mars 1915).

Lippens. — De la valeur clinique de la méthode oxygénée dans le traitement des infections chirurgicales. Bruxelles, 1906.

Martin. — Les injections de gaz oxygène (en chirurgie) (Archives médicales belges, 1904, t. XXIV, p. 19-25).

Martinet. — Appareil pour injections sous-cutanées d'oxygène (Mémoires de la Société de Thérapeutique, 12 mars 1913, p. 170).

Pantens. — Note sur la méthode oxygénée (La Clinique, Bruxelles, 1904, p. 821).

Paolo Bovo. — L'azione dell'ossigeno nelle Infezioni staphylococciche (Clinica medica italiana, n° 5, 1905).

Renoirdre. — Drainage continu par le gaz oxygène (Bristol Med. Chir. Journ. 1915, t. XXXIII, p. 39-43).

Rouffart. — Contribution au traitement de la péritonite diffuse (In Zentralblatt für Chirurgie, 1907).

Schmelz. — De l'oxygène pur en Chirurgie contre les processus septiques. Thèse de Paris, 1903.

Sencert. — Deux cas de péritonites aiguës diffuses généralisées traitées par la méthode oxygénée de Thiriar (Société de Médecine de Nancy, 25 nov. 1908).

Stoker. — Local treatment of Wounds and Ulcers by Oxygen. Dublin, 1895.

— Cases treated by Oxygen gas (Tractation Med. Society. London, 1896-1897).

— The surgical uses of oxygen gas (British Medical, Journal, 1895, p. 1208).

— The oxygen treatment for Wounds, Ulcers, Burns, Scalds and Diseases of the nose, eye, and ear. London, 1897.

Thiriar. — De l'emploi de l'oxygène en Chirurgie (Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, 1899, t. XIII. p. 635).

— Traitement du furoncle et de l'anthrax par l'oxygène (La Clinique, Brux. 1901, p. 2-11).

— La Méthode oxygénée (Journal de Médecine de Paris, 1904, p. 376).

— De la méthode oxygénée dans les infections chirurgicales et spécialement dans les arthrites suppurées du genou (Bull. Académie royale de Médecine de Belgique, 1903, p. 345).

— Technique opératoire et indications générales de la méthode oxygénée (Bull. Académie royale de Médecine de Belgique, mai 1904).

— La Méthode oxygénée en Gynécologie (Gazette de Gynécologie, 1906, p. 257).

Thiriar (*Lucien*). — Traitement du furoncle et de l'anthrax par le gaz oxygène (La Clinique. Bruxelles, 1901, p. 549).

Vennin, *Girode* et *Hallèr*. — Note sur le traitement de la gangrène gazeuse par l'insufflation massive d'oxygène dans les tissus (Bulletin et Mémoires de la Société de Chirurgie, 9 mars 1915, p. 566).

Warden. — Subcutaneous injection of oxygen in septic amputations (British Medical Journal, 12 décembre 1914, p. 1021).

Weiss et *Sencert*. — De l'emploi du courant continu d'oxygène en Chirurgie abdominale (Revue de Chirurgie, avril-mai 1910, p. 563 et 863).

Weiss et *Michel*. — De la méthode oxygénée de Thiriar (Société de Médecine de Nancy, 27 mai 1908).

Wolgemuth.— Handbuch der Sauerstofftherapie-Herausgegeben von Michaëlis, 1906.

Imp. de la Faculté de Médecine, 15, rue Racine, Paris. — 3070-16